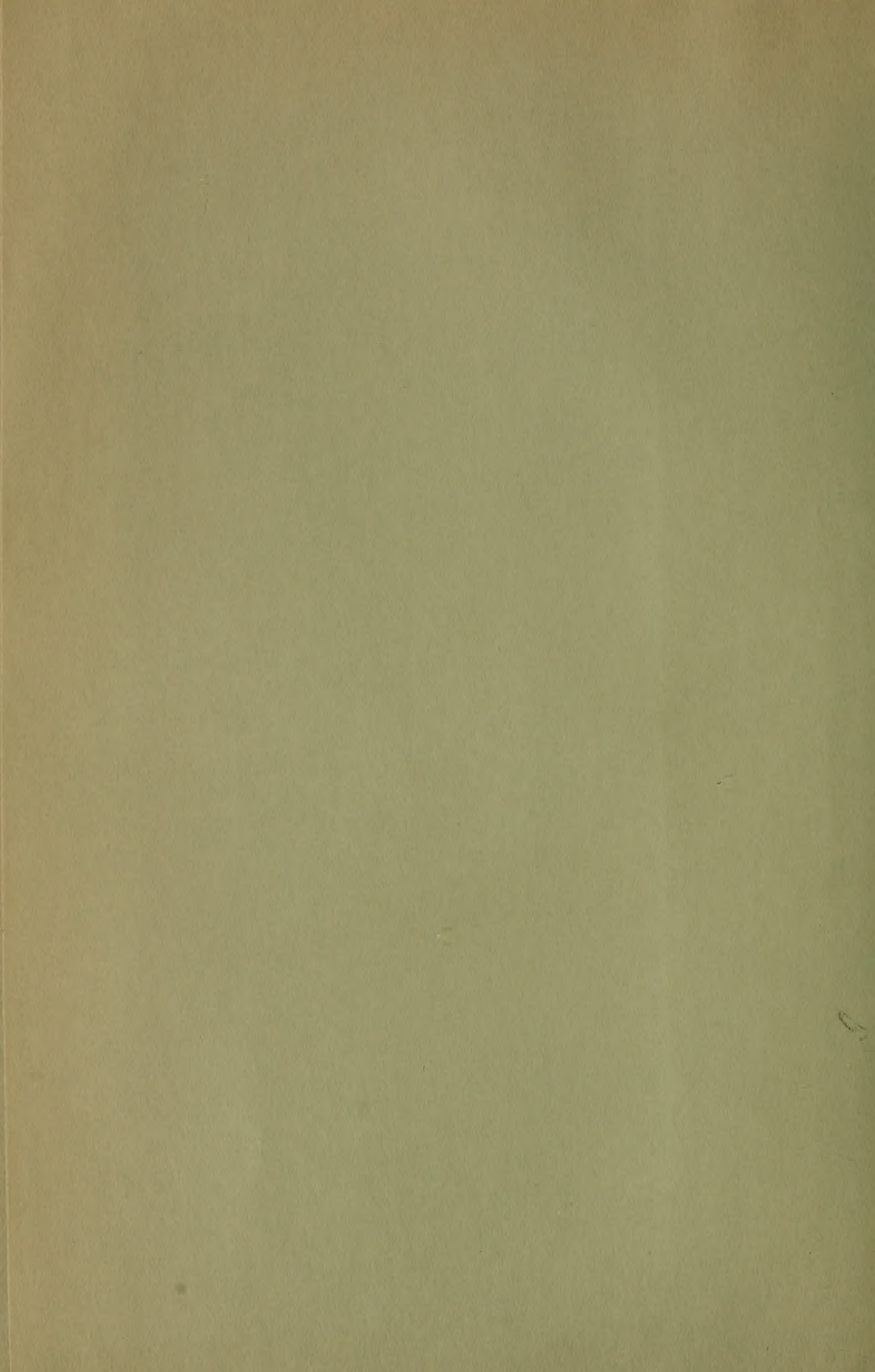












ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 35 TAFELN UND 27 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 13. Dezember 1907.)

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 16. März 1908.)

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 3. April 1908.)

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 23. Juni 1908.)

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 20. Juli 1908.)

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

ERSTES HEFT.

MIT 15 TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1907.

Inhaltsübersicht.

Über Planaria angulata Müller.

Von

Dr. **J. Wilhelmi** in Neapel (Zoolog. Station).

Mit Tafel 1.

Planaria angulata Müller (1, 2) ist, wie aus der ältern über sie bestehenden Literatur (1—8) hervorgeht, eine Nemertine. Unter gleichem Namen findet sich in der Literatur (10) ein Parasit von *Limulus* beschrieben, jedenfalls eine marine Triclade aus der Familie der Bdellouriden. Ferner gab die Beschreibung einer als *Plan. angulata* Müll. bezeichneten Larve (9) Embryologen Veranlassung, die Entwicklung derselben unter dem Kapitel der Plolycladen-Entwicklung anzuführen (12, 13). Somit figuriert *Plan. angulata* Müll. als Vertreter dreier Wurmgruppen. An der Hand der in Betracht kommenden Literatur möchte ich daher im Folgenden nach Möglichkeit zur Klärung dieser Frage beitragen.

Plan. angulata wurde von O. Müller (1) zuerst unter dem Namen *Fasciola angulata* beschrieben und später (2) von ihm zu *Planaria* gestellt. Nach der Originalbeschreibung (2) „elongata rufo-fusca, antice angulis binis.... oculis nullis“ läßt es sich noch nicht entscheiden, ob es sich um eine Turbellarie oder eine Nemertine handelt. Fabricius (3) beschrieb dieselbe wie Müller, unter Hinzufügung einiger Angaben.[1]) Eine Erweiterung erfuhr die

1) „Habitat ad littora in fundo arenoso, praesertim ubi aqua marina sub aestu non prorsus defluxit.

Incedit se contrahendo et dilatando flexuose, 3 praesertim locis co-

Beschreibung derselben ferner durch Gmelin (4), der *Plan. angulata* einen terminalen After zuschreibt.[1]) Damit scheidet *Plan. angulata* aus der Gruppe der Turbellarien aus.

Oersted (6) stellt *Plan. angulata* zu den Nemertinen (Cestodinen) und reiht sie später (7) dem Genus *Cerebratulus* als *Cer.? angulatus* ein. Diesing (8) stellt sie zu dem Nemertinen-Genus *Meckelia* [und Joubin (29) zu *Cer. marginatus* Renier].

1866 beschreibt A. Agassiz (9) die Entwicklung einer Planarien-Larve, die er mit ziemlicher Bestimmtheit zu *Plan. angulata* Müll. stellt.[2]) Da *Plan. angulata* Müll. eine augenlose Nemertine ist und Agassiz' Larven nach Beschreibung und Abbildung 2 deutliche Augen besitzen, so ist Agassiz' Bestimmung falsch. Für die genannten Larven beschreibt Agassiz eine frühzeitige Segmentierung, die er mit derjenigen gewisser Anneliden-Larven (z. B. *Nareda*) in Verbindung bringt. In jüngern Entwicklungsstadien sollen die Larven beinahe zylindrische Körperform haben, eine deutliche Segmentierung, entsprechend den schon ausgebildeten Darmdivertikeln, zeigen und bereits Augen besitzen. Später soll sich die Körperform abflachen und planarienähnliche Gestalt annehmen. Agassiz gibt zwei schematische Zeichnungen (Fig. 1 u. 2), die sich auch bei Balfour (9), fig. 89 u. 90, und Korschelt u. Heider (13), fig. 81, reproduziert finden. Die Beschreibung der beiden abgebildeten Stadien lautet: „In the youngest specimen observed, fig. 1, the spurs of the digestive cavity were quite prominent, eleven in number (the first trace of the ramifications of the

---

arctatis, et 2 dilatatis; magis magisque sic attenuatur, et demum perfecte elongata sine flexura progreditur. Supina etiam incedere valet.

Obs. Cum hac semel aliam offendi fere cordatam, antice latiorem truncatam (sub incessu vero retusam), postice subacuminatam, long. 8 lin., lat. 4 lin. poris terminalibus subviolaceam ventre albido cum linea longitudinali rubicunda, dorso ventre et lateribus aeque bene incedentem, minus vivacem. Haec sine dubio non nisi pars amputata Planariae angulatae."

1) . . . . „Habitat in fundo arenoso Oceani, ingens anterius subacuminata, posterius obtusa supra convexa, subtus pallida, tubulo albido pellucido, intestino subrubente spirali instructo ano terminali."

2) „The eyes were well developed, and when the young became free, the articulations were still distinct, and the ramifications of the digestive cavity sufficiently advanced to enable me to determine with tolerable certainty the species to which these young belonged; probably the *Planaria angulata* Müll."

adult); each spur was placed in a distinctly marked transverse ring. The two anterior and posterior rings were much larger than the other. In this stage the young Planaria scarcely answers to its name; it is almost cylindrical, and only slightly compressed. In the fig. 2, the processes are larger and more distinctly developed, and the young worm has become considerably flattened.“ Da Agassiz ferner von einem „retrograde development“ und dem Gegensatz zu der von Joh. Müller (28) beschriebenen Planarien-Entwicklung spricht, sieht er also die Entwicklung seiner *Plan. angulata* O. Müll. als eine vereinfachte Art der von Joh. Müller beschriebenen Metamorphose (Müller'sche Larve) an. Zu berücksichtigen ist, daß zu jener Zeit die Trennung der Dendrocölen in Polycladen und Tricladen noch nicht existierte und daß auch von den heutigen Polycladen noch keine direkte Entwicklung bekannt war. Die direkte Entwicklung der heutigen Süßwassertricladen war hingegen bereits in ihren Grundzügen bekannt. Agassiz weist auch darauf hin, daß vor Müller's (28) Beobachtung über die Planarien-Entwicklung (Müller'sche Larve) nur eine direkte Entwicklung der Planarien bekannt gewesen ist,[1]) und zitiert Siebold (Lehrbuch der vergl. Anatomie der wirbellosen Thiere, Berlin 1898). Nach Siebold (p. 171) plattet sich der Planarienembryo nach dem Auftreten des Schlunds ab, wächst nach 2 Enden aus und nimmt zuletzt, nachdem auch die Augenpunkte zum Vorschein gekommen sind, eine den ältern Planarien ganz ähnliche Form an.

Da nun einerseits die *Plan. angulata*-Larven von Agassiz Ähnlichkeit mit jungen Tricladen, speziell mit den auf *Limulus* lebenden Bdellouriden zeigen und andrerseits Agassiz die Möglichkeit, daß es sich um eine der Süßwassertricladen-Entwicklung entsprechende Entwicklungsart handeln kann, nicht berücksichtigt, so möchte ich hier auf das, was für eine Identität der *Plan. angulata*-Larven von Agassiz mit jungen Bdellouriden spricht, hinweisen. Zum Vergleich gebe ich eine Anzahl Photographien jüngerer und älterer Bdellouriden (Totalpräparate) mit Tafelerklärung. Über die Bdellouriden wird andern Orts eine ausführliche Abhandlung erscheinen. Die Photographien wurden mit dem mikrophotographischen Apparat des Instituts für vergleichende Anatomie zu Neapel hergestellt. Ich sage

1) Die ein Jahr vor Agassiz' Mitteilung erschienenen „Bijdragen tot de Ontwikkelingsgeschiedenis der Zoetwater-Planarien“ Knappert's (16) werden aber von Agassiz nicht in Betracht gezogen.

hier den Herren Prof. Della Valle und Dr. Cerruti, der die Photographien anfertigte, meinen Dank. Mein Bdellouriden-Material entnahm ich den Limuliden des Aquariums des Zoologischen Gartens zu Frankfurt a. Main (im August 1906). Herrn Direktor Dr. A. Seitz sage ich für sein freundliches Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank.

Junge Bdellouriden zeigen einen ähnlichen Habitus wie Agassiz' *Plan. angulata*-Larven. Bei erwachsenen Bdellouriden tritt freilich die Haftscheibe am Hinterende deutlich hervor, doch soll dieselbe bei einer von Wheeler (27) beschriebenen Bdellouride, *Syncoelidium pellucidum*, fehlen.

Bei der jüngern *Plan. angulata*-Larve, fig. 1, liegen die Augen weiter voneinander entfernt als bei der ältern, fig. 2; es ist jedoch eine sekundäre Verlagerung der Augen nach der Körpermitte zu mit dem Wachstum der Larve kaum anzunehmen. Die Augenlage bei der ältern Larve, fig. 2, paßt besser zu der von Bdellouriden.

Größen- und Lageverhältnis des Pharynx (als solchen spreche ich das von Agassiz auf fig. 2 eingezeichnete Gebilde an) sind korrespondierend.

Die segmentale Anordnung der Darmdivertikel, deren Zahl, je jünger die Bdellouride, um so kleiner ist, kann den Eindruck einer wirklichen Segmentierung erwecken, zumal wenn die Darmzipfel prall mit Dotter gefüllt sind, wie dies bei jungen Tricladen oft der Fall ist. Dementsprechend liegen auch die segmentalen Einschnürungen bei Agassiz' Larven. Daß Vorder- und Hinterende letzterer als unsegmentiert bezeichnet werden und die Segmentzahl bei der ältern Larve zugenommen hat, ist bei dem Vergleich mit *Bdelloura* nicht störend. Bei der jüngern Larve, fig. 1, kann die mediane Doppellinie des Hinterendes als innere Begrenzung der hintern Darmäste angesehen werden. Der zweiteilige Vorderdarm der älteren Larve, fig. 2, trifft für Tricladen nicht zu, ich weise indessen auf einen Vergleich mit der Photographie einer jungen Triclade, No. 3, hin.

Besonders möchte ich auch auf einen Vergleich der Agassiz'schen Larven mit der von Wheeler (27, tab. 8, fig. 1) gegebenen Abbildung einer jungen Bdellouride, *Syncoelidium pellucidum* Wheel., hinweisen.

Wenn auch Einzelnes aus Agassiz' Beschreibung schwer in Einklang mit der von mir versuchten Identifizierung zu bringen ist (z. B. die Angabe: „On examining a s t r i n g o f e g g s, mistaken at first for those of some naked mollusk, I was surprised to find young Planariae in different stages of growth with a ramifying digestive cavity, etc.“), so finden sich jedoch in der Literatur einige Angaben, die meine Annahme stützen.

Van Beneden (10)[1]) zitiert eine als Original freilich nicht auffindbare Angabe von Agassiz, nach der eine Planarien-Art (*Plan. angulata* Müll.) auf *Limulus* lebt. Ferner berichtet Girard (14)[2]), daß Agassiz auch später noch ihm vorgelegte Bdellouriden als identisch mit *Planaria angulata* Müll. bezeichnet hat.

Meiner Auffassung steht die Verrill's (15) entgegen, indem Verrill geneigt ist, Agassiz' *Plan. angulata*-Larven mit Rücksicht auf den für sie beschriebenen Darmbau eher auf eine Polyclade als auf eine Triclade zu beziehen.

Infolge der schon erwähnten, in der Literatur nicht zu findenden, aber von van Beneden zitierten Angabe von Agassiz über den *Limulus*-Parasit *Plan. angulata* Müll., die möglicherweise, ebenso wie die von Girard zitierte Angabe von Agassiz, nur eine persönliche Mitteilung gewesen ist, figuriert dann bei van Beneden (10) der auf *Limulus* lebende Wurm als *Plan. angulata* Müll.

Als nun v. Graff (11) 1879 die *Limulus*-Parasiten im Aquarium des Zoologischen Gartens zu Frankfurt a. Main untersuchte, konnte er natürlich mit Leichtigkeit und Bestimmtheit dieselben für nicht identisch mit *Plan. angulata* Müll. erklären und nannte sie *Plan. limuli*. Es bleibt bei Agassiz (9), van Beneden (10) und v. Graff (11) die über *Limulus* bewohnende Bdellouriden bestehende Literatur

---

1) „Nach Alex. Agassiz lebt eine Planarienart (*Plan. angulata* Müll.) als freier Mitesser auf der Unterseite des Pfeilschwanzes, *Limulus*, und zwar mit Vorliebe in der Nähe der Basis des Schwanzes. Max Schultze hat im letzten Jahre denselben Mitesser an einem im grossen Cölner Aquarium gestorbenen *Limulus* beobachtet, der ihm zum Zwecke anatomischer Untersuchung nach Bonn geschickt war. Er hat auf der deutschen Naturforscherversammlung in Wiesbaden 1873 eine Zeichnung von diesem Thiere, das er für neu hielt, vorgelegt." cf. v. Graff (11).

2) „John A. Ryder, en 1882, en explorant la baie de Cheasapeake, obtint une Limule, sur la quelle pullulaient de petites planaires. . . . . Alex. Agassiz, à l'examen duquel elles furent soumises, déclara, que toutes ces variétés ne constituaient qu'une seule et même espèce et, au surplus, identiques avec *Planaria angulata* de Müller. Nous verrons ci-après qu'il en est rien" (p. 228, 229).

„Quoi qu'il en soit, et dès à présent, nous pouvons dire que les Planariés observés par Ryder dans la baie de Cheasapeake sont loins d'être identiques avec *Planaria angulata* de Müller. Celui-ci est un Némertien, que Oersted place dans le genre *Cerebratulus* et Diesing dans le genre *Meckelia*" (p. 230).

„*Cerebratulus angulatus* Oerst." (p. 263).

(17—23) unbeachtet, unter der Leidy's (18) Angaben jedenfalls eine Identifizierung zugelassen hätten.

Soviel einerseits über die Komplikation von *Plan. angulata* mit Bdellouriden; auf letztere gehe ich hier nicht weiter ein, da sie von v. Graff (11) gut beschrieben und später von Böhmig (26) eingehend histologisch untersucht worden ist.

Andrerseits mußten nun Agassiz' (9) Angaben über die vereinfachte Metamorphose und frühe Segmentierung der *Plan. angulata* dem Embryologen zu denken geben. Während Agassiz selbst in derselben eine Parallele zur Metamorphose gewisser Anneliden erkennen zu müssen glaubte, brachte sie Balfour (12) mit den Spuren von Segmentierung bei Nemertinen in Verbindung (1880). Da inzwischen bei marinen Dendrocölen außer der indirekten Entwicklung auch die direkte Entwicklung zahlreicher Arten (und zwar Polycladen — die Scheidung der Dendrocölen in Poly- und Tricladen wurde aber erst im folgenden Jahr 1881 von Lang (25) eingeführt —) bekannt geworden war, verwertet Balfour im Kapitel über die Meeresdendrocölen-Entwicklung die „unvollkommene Metamorphose" von *Plan. angulata* Müll. als Mittelform zwischen der direkten und indirekten Entwicklung.

So auch Korschelt u. Heider (13), die der Entwicklung der Agassiz'schen „*Plan. angulata* (?)" als indirekter, aber ganz abweichender Entwicklung von Polycladen Erwähnung tun, — freilich mit der Einschränkung, daß sie eine Bestätigung der Angaben von Agassiz vermissen.

Aus dem Vorstehenden erhellt also:

Plan. angulata Müll. ist zu den Nemertinen zu stellen. Die von Agassiz als *Plan. angulata* Müll. bezeichnete Form trägt ihren Namen sicherlich zu Unrecht und ist infolge der knappen Angaben von Agassiz schwer wiederzuerkennen; mancherlei Umstände weisen jedoch auf eine Identität derselben mit den auf *Limulus* lebenden Bdellouriden hin. Diese unsichere Bestimmung der *Plan. angulata* von Agassiz, bzw. die mögliche Identität derselben mit einer marinen Triclade aus der Familie der Bdellouriden setzen einer Verwertung der Angaben über die Entwicklung derselben, wie sie von Balfour und Korschelt u. Heider versucht worden ist, Schwierigkeiten entgegen.

Literaturverzeichnis.

1. *Fasciola angulata* Müller, 1773 (Vermium terrestrium et fluviatilium etc. succincta, Vol. 1, Havnia et Lipsiae 1773, p. 58).
2. *Planaria angulata* Müller, 1776 (Zoologiae danicae prodromus etc., Havniae 1776, p. 221, No. 2680).
3. — Fabricius, 1780 (Fauna groenlandica, Havniae et Lipsiae 1780, p. 323).
4. — Gmelin, 1789 (Caroli a Linné systema naturae etc., Lipsiae 1789, Vol. 1, pars 4, p. 3088).
5. — Fabricius, 1798 (Beskrivelse over 4 lidet bekjendte Flad-Orme, in: Skrift. naturh. Selsk. Köbnhavn 1798, p. 43, tab. 2, fig. 1—7).
6. — Oersted, 1843 (Forsög til en ny Classification af Planarierne (Planariëa Dugès) etc., in: Naturh. Tidsskrift, Vol. 4, 1843, p. 572 in Anm.).
7. *Cerebratulus angulatus* Oersted, 1844 (Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer etc., Kopenhagen 1844, p. 94).
8. *Meckelia angulata* Diesing, 1850 (Systema Helminthum, Vindobonae 1850, Vol. 1, p. 68).
9. *Planaria angulata* Agassiz, A., 1866 (On the young stages of a few Annelids, in: Ann. Lyc. nat. Hist. New York 1866, Vol. 8, p. 306—309, tab. 1, fig. 1 u. 2).
10. — van Beneden, 1876 (Schmarotzer des Thierreiches, in: Internat. wiss. Bibl., Vol. 18, 1876, p. 58).
11. — v. Graff, 1879 (Kurze Mittheilungen über fortgesetzte Turbellarienstudien. 2. Über Planaria limuli, in: Zool. Anz., Jg. 2, 1879, p. 202 u. 203).
12. — Balfour, 1880 (Handbuch der vergleichenden Embryologie. Deutsche Übers. von Vetter, Jena 1880, Vol. 1, p. 187, fig. 89 u. 90).

13. *Planaria angulata* (?) Korschelt u. Heider, 1890 (Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte etc., Spez. Teil, Jena 1890, p. 110, fig. 81).

14. *Cerebratulus angulatus* Girard, 1893 (Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amérique du Nord, in: Ann. Sc. nat., Zool. (7), Vol. 15, 1893, p. 228—231, 263).

15. *Planaria angulata* Verrill, 1893 (Marine Planarians of New England, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 8, 1893, p. 120 u. 121).

---

16. Knappert, B., Bijdragen tot de Ontwikkelingsgeschiedenis der Zoetwater-Planariën, Utrecht 1865, 39 p., 2 Taf. (in: Naturkundige Verhandlingen, Deel 1, 4. Stuck).

17. Girard, Ch., A brief account of the fresh-water Planariae of the United States, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 3, 1848—1851 (1850), p. 264—265.

18. Leidy, J., Helminthological contributions, No. 3, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1850/51, p. 241—243.

19. —, Corrections and additions to former papers on Helminthology published in the Proceedings of the Academy, ibid., 1850/51, Vol. 3, p. 289.

20. Girard, Ch., Description of two new genera and two new species of Planaria, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 4, 1851—1854 (1852), p. 211.

21. —, Die Planarien und Nemertinen Nordamerikas, in: Keller's und Tiedemann's Nordamer. Monatsberichte etc., Vol. 2, Philadelphia 1851, p. 4.

22. Stimpson, W., Prodromus descriptionis animalium etc., I. Turbellaria Dendrocoela, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1857, p. 6.

23. Diesing, K. M., Revision der Turbellarien. Abtheilung: Dendrocoelen, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 44, Abth. 1, Jg. 1861, Wien 1862, p. 518.

24. Ryder, J. A., Observations of the species of Planarians parasitic on Limulus, in: Amer. Natural., Vol. 16, 1882, p. 48—51, fig. 1—10.

25. Lang, A., Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit den Coelenteraten und Hirudineen, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, 1881, Vol. 3, p. 188.

26. Boehmig, L., Tricladenstudien. I. Tricladida maricola, in: Z. wiss. Zool., Vol. 81, 1906, p. 181—341, 8 Taf.

27. Wheeler, W. M., Syncoelidium pellucidum, a new marine Triclad, in: Journ. Morphol., Vol. 9, 1894, p. 167—194.

28. Müller, Joh., Über eine eigentümliche Wurmlarve aus der Classe der Turbellarien und der Familie der Planarien, in: Arch. Anat. Physiol., Jg. 1850, p. 485—500, tab. 12 u. 13.
29. Joubin, L., Les Némertiens, in: Faune française (Blanchard et de Guerne), Paris 1894, p. 99—102, tab. 2, fig. 25.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Bdelloura candida (Gir.). Totalpräparate, mit Sublimat (konz. Lös. in Seewasser) konserviert.

Fig. 1. Hämalaun (Mayer). Rückenseite.
Fig. 2. Dsgl. Ungefärbt. Rückenseite.
Fig. 3. Dsgl. Ungefärbt. Rückenseite, Vorderdarm erweitert.
Fig. 4. Dsgl. Hämalaun (Mayer). Bauchseite, Pharynx ausgestülpt.
Fig. 5. Dsgl. Hämalaun (Mayer). Rückenseite.
Fig. 6. Dsgl. Ungefärbt. Rückenseite.
Fig. 7. Dsgl. Hämalaun. Bauchseite.

Die Vogelwelt der Insel Mexiana, Amazonenstrom.

Von

Dr. **Gottfried Hagmann** aus Basel.

Mit Tafel 2—6 und 3 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1901 besuchte ich zum ersten Male die Insel Mexiana und zwar im Auftrage der Direktion des Museums in Pará. Damals sammelte ich mit Hilfe des zoologischen Präparators des Museums in den Monaten September bis November 242 Vogelbälge, die sich auf 97 Arten verteilten. Die Mehrzahl dieser Vögel habe ich bei meiner Rückkehr nach dem britischen Katalog und nach der dortigen Sammlung bestimmt. Eine Minderzahl wurde an Mr. Sclater nach London geschickt, der die Freundlichkeit hatte, mehrere fragliche Stücke zu bestimmen und die Revision einzelner Bestimmungen zu übernehmen.

Später, vom Juli 1904 bis Januar 1906, war ich auf der Insel Mexiana ansässig und hatte reichlich Gelegenheit, interessante Beobachtungen biologischer Natur auch an verschiedenen Vogelarten, die mir bei meinem kürzern ersten Aufenthalt entgangen waren, zu machen. Ich möchte hier meine gesamten Beobachtungen über die Vogelwelt der Insel Mexiana im Zusammenhang darstellen.

Da zur Beurteilung der Fauna eines bestimmten Gebiets die

Kenntnis seiner physikalischen Beschaffenheit von großem Wert ist, will ich es versuchen, in Folgendem einen Überblick über die Insel Mexiana, besonders über ihre Vegetationsverhältnisse zu geben.

Die Insel Mexiana liegt direkt unter dem Äquator, im nordöstlichen Teil des Amazonas-Ästuariums. Sie ist mit ihrer Nordostseite dem Atlantischen Ozean zugekehrt, wird aber während des ganzen Jahres nur vom Süßwasser des Amazonenstroms bespült, dessen enorme Wassermenge das Salzwasser des Ozeans bis auf weite Entfernung zurückdrängt und zwar so, daß auch nicht einmal



Fig. A.

beim niedrigsten Wasserstande des Amazonas, am Schluß der Trockenzeit, an irgend einer Stelle der Insel brackisches Wasser bemerkbar ist. Mexiana ist durch den „Canal do Sul“ von Marajó und durch den „Canal perigoso“ von Cavianna getrennt, welch beide Kanäle an ihrer engsten Stelle noch mindestens 8—9 km breit sind.

Die Insel ist länglich oval und mißt in ihrem Längendurchmesser 55 und in ihrem Breitendurchmesser 28 km. Sie ist rein alluvialen Ursprungs und besteht nur aus Ton und feinstem Sand, sodaß festes Gestein vollständig fehlt. Sie ist ganz flach und liegt kaum mehr als 1½ m über dem normalen Wasserspiegel. Im Winter, d. h. zur Hochwasserzeit, besonders Ende März bei den Hochfluten, wird sie fast vollständig überschwemmt. Zahlreiche Flußläufe, sog. Igarapés, dringen in vielen Windungen von der Küste her in das Zentrum der Insel vor.

Ein an manchen Stellen nur ½, an andern 2—3 km breiter Urwaldsaum umschließt die Insel wie ein Gürtel, und von diesem ausstrahlend greifen Waldzungen, sog. „Galleriewälder", die an den Ufern der Igarapés entlang sich bis in deren Oberläufe erstrecken, tief in den Campo ein. Hinter diesem Waldsaum, in dem zum größten Teil tiefer gelegenen Innern der Insel, dehnen sich weite Grasflächen, „Campo" genannt, aus. An den Stellen, wo einzelne Igarapés in ihren Oberläufen sich vereinigen, bilden sich große Sümpfe, die „Mondongos", von denen viele auch in den trockensten Monaten des Tropensommers, wo mitunter von Mitte August bis Mitte Januar auch nicht ein Tropfen Regen fällt, mit Wasser gefüllt sind und unpassierbar bleiben. Im Campo selbst treffen wir häufig einzelne nur um ein Geringes höher gelegene Partien, sog. „Tesos", welche oft teilweise von Wald bedeckt sind.

Diese im weiten Campo, wie die Oasen in der Wüste, verstreuten länglich-ovalen Wäldchen werden von den Eingebornen sehr bezeichnend „Ilhas", Inseln, genannt. Charakteristisch für die Tesos des Campo von Mexiana sind die „Carobaes" [1]), d. h. große Bestände von „Carobeiras", 7—9 m hohe Bäume, prächtige gelbe Blüten tragend und den Campo auf weite Strecken hin bedeckend.

Wie im Campo so treffen wir auch im geschlossenen Urwald Tesos an, die durch eine bestimmte Vegetation gekennzeichnet sind und sich durch diese von den tiefer gelegenen Waldpartien scharf unterscheiden. Während wir auf den Tesos des Campo unter den Palmen „Mucajá" (Acrocomia sclerocarpa) und „Tucumá" (Astrocaryum tucuma) vorfinden, treffen wir auf den Tesos des Urwalds „Inajá" (Maximiliana regia); die tiefer gelegenen Teile des Urwalds dagegen, der wirkliche „Igapó", beherbergt „Assay" (Euterpe oleracea), „Mirity"

1) Pluralform von Carobal. (Es war mir nicht möglich, den wissenschaftlichen Namen dieses Baums zu ermitteln.)

(Mauritia flexuosa) und „Marajá“ (Bactris marajá). Die am tiefsten gelegenen Teile des Campo, die „Baixas“, sind stellenweise von ungeheuren. dichten Beständen von Papyrus, „Piry“, die als ganzes einen sogenannten „Pirisal“ bilden, oder von einer feinhalmigen Binse (Cyperus), sogenannter „Junco“, welch letzterer Teil dann als „Juncal“ bezeichnet wird, bedeckt. Am Rand der Mondongos sowie auch längs der Igarapés wächst die „Aninga“ (Montrichardia arborescens), die in größern Beständen einen „Aningal“ bilden, während die Sümpfe selbst mit einer prächtig grünen Decke von „Mururé“ (Eichhornia sp.) überzogen sind.

Im Campo treffen wir ferner die eine Höhe von 15—20 m erreichende „Mungúba“ (Bombax munguba), die sich ebenfalls zu großen, ganze Wälder bildenden Beständen zusammenschließt.

Im Innern der Insel haben wir also den mit Mungubal, Carobal, Pirisal oder Juncal bedeckten Campo; dazwischen lagern sich die Tesos mit den Ilhas und in den tiefern Teilen die Mondongos mit den Aningaes.

Die Igarapés füllen sich täglich bei der Flut und liegen bei der Ebbe teiweise fast vollständig trocken. Zur Zeit von Neu- und Vollmond laufen die Igarapés so voll, daß das Wasser in der Trockenzeit selbst in die Oberläufe und von da in die Mondongos gedrängt wird. Der durchschnittliche Unterschied des Wasserstands zur Zeit der Ebbe und Flut beträgt ca. $2^1/_2$ m, wird aber zur Zeit von Neu- und Vollmond beträchtlich größer. Alle Igarapés sowie ein Teil der Küste haben Ton als Unterlage und sind daher mit einem zähen Schlamm ausgekleidet, während andere Küstenstriche, besonders die der Ozeanseite zugekehrten, aus feinem Sand bestehen und in weit ausgedehnte prächtige Dünen auslaufen. Die Küste und besonders die Igarapés sind sehr fischreich, ebenso alle Sümpfe im Innern des Campo.

Das Vegetationsbild, das die Insel Mexiana uns bietet, ist ein überaus abwechslungsreiches, und nicht minder reich ist dementsprechend die Vogelfauna, die sie beherbergt. Einzelne Vogelarten sind charakteristisch für bestimmte Distrikte und können ganz regelmäßig daselbst angetroffen werden.

Während die Mondongos mit ihren Aningaes, Pirisaes und Juncaes eine ungeheure Zahl von Wasservögeln beherbergen, werden die Tesos mit Vorliebe von Icteriden und Fringilliden, besonders *Spermophila*-Arten bewohnt. Im Carobal treffen wir Sittiche, Spechte und verschiedene Raubvögel, im eigentlichen Urwald Thamnophiliden,

Cotingiden, Pipriden und Tanagriden und an der Küste wie an den Mündungen der Igarapés: *Eurypyga helias*, *Hoploxypterus cayanus*, *Pilerodius pileatus* sowie die verschiedenen *Ceryle*-Arten.

Charakteristisch für den Campo von Mexiana ist ein großer, meistens allein stehender Baum, die sogenannte „Assacú-rana" (Erythrina glauca), auf welchem besonders *Dacnis*, *Hylophilus*, *Nemosia* und *Diplopterus* angetroffen werden.

An sumpfigen Stellen des Campo, besonders an den Rändern der Oberläufe der Igarapés, finden wir ausgedehnte Bestände von sogenannten „Algodão bravo" (Ipomoea fistulosa), den Lieblingsaufenthalt von *Synallaxis*, *Arundinicola*, *Agelaeus*, *Gymnomystax* und *Donacobius*.

Auf Mexiana fehlen vollständig Craciden, Psophiiden, der größte Teil der prächtigen Cotingiden, Galbuliden, Bucconiden, Trogoniden, Rhamphastiden mit Ausnahme von *Rhamphastos toco*, alles Bewohner des eigentlichen brasilianischen Hochwalds der „Terra firme", d. h. des Gebiets, das niemals von Hochwasser überschwemmt wird. Infolgedessen besitzt die Terra firme auch ihre eigne Vegetation, welche wieder nur bestimmten Vogelgruppen die erforderlichen Lebensbedingungen und bevorzugte Nahrung bietet. Alle die oben erwähnten, auf Mexiana fehlenden Familien kommen im Hochwald des der Insel gegenüber liegenden Festlands vor.

Ob unter der Vogelfauna von Mexiana eigentliche Zugvögel vorhanden sind, konnte ich während meines Aufenthalts nicht konstatieren. Es ist ja klar, daß zur Beantwortung einer solchen interessanten Frage ein Zeitraum von 1¾ Jahren in keiner Weise ausreichend sein kann. Nahrungsmangel zur Winterszeit, wie er in Europa oder Nordamerika die Vögel zu einem Rückzug nach Süden hin tatsächlich zwingt, kommt ja in einer Gegend wie dem untern Amazonastal kaum in Betracht. Der Urwald bietet den meisten Vogelfamilien jahraus jahrein ihre Nahrung; Fruchtfresser wie Papageien, Tukane und Cotingiden finden immer Früchte, der Urwald mit seiner Unzahl von Fruchtbäumen hat jederzeit für sie gedeckten Tisch; Insectenfresser, wie die Piciden, Dendrocolaptiden, Tyranniden, Formicariiden, Cuculiden u. a., leiden im Urwald niemals Hunger, denn dieser wimmelt von allerlei Insecten. Reiher, Störche, Strandläufer, Enten, überhaupt alle Sumpfvögel, finden längs des untern Amazonas Nahrung in Hülle und Fülle, Sommer wie Winter. Es dürfte also wohl niemals vorkommen, daß der Nahrungsmangel die Vögel zum Verlassen ihrer Heimat zwingt.

Nur ein Faktor kann sie zum Verlassen ihres Gebiets bewegen, nämlich die Sorge um einen günstigen Nistplatz. Diesen Faktor habe ich ausschließlich bei Stelzvögeln und einigen andern Wasservögeln beobachten können, aber hier tritt er sehr scharf zutage. Gewisse Formen von Wasservögeln nisten niemals auf Mexiana und zwar, wie schon erwähnt, aus dem einzigen Grund, weil sie auf dieser Insel nicht die günstigen Nistgelegenheiten haben, die ihnen auf benachbarten Inseln geboten werden. *Aramus scolopaceus*, der in der Regenzeit (Januar bis Juli) auf Mexiana sehr häufig ist, verschwindet in der trocknen Zeit gänzlich von dort; wohin er zieht, weiß ich nicht, und niemand konnte mir darüber Aufschluß geben. Auch über seine Nistweise ist mir nichts bekannt. Bei *Aramus* könnte vielleicht die Nahrungsfrage eine Rolle mitspielen, da er sich von Süßwasserschnecken (*Ampullaria*) ernährt, die in allen Sümpfen von Mexiana während der Regenzeit sehr häufig sind, die sich im Sommer aber, wenn die Sümpfe austrocknen, verkriechen und verstecken und auch vielfach zu Grunde gehen. Die Nahrungsfrage mag also hier mitspielen, aber die Hauptsache wird doch das Fehlen von günstigen Nistplätzen sein, das den Vogel dazu zwingt, zur Fortpflanzungszeit wegzuziehen.

Mexiana und die benachbarte Insel Cavianna ergänzen sich gewissermaßen zu einem „Eldorado“ für Wasservögel. Cavianna besitzt im Gegensatz zu Mexiana im Innern des Campo ausgedehnte „Aturiaes“ (Drepanocarpus-Bestände), die wegen ihrer starkbestachelten Äste und Zweige für Menschen kaum zugänglich sind. Hier nisten durcheinander in großen Kolonien unzählige Paare von *Tantalus*, *Ajaja* und *Eudocimus*, welche infolge des Fehlens von ausgedehnten Aturiaes niemals auf Mexiana bauen. Dagegen nisten auf Mexiana Jahr für Jahr die großen *Mycteria*, *Euxenura*, *Ardea cocoi*, *Theristicus melanopis* etc., da sie hier auf Mexiana im Mungubal, Carobal und im Pirisal passende Nistplätze finden. Cavianna ist im Verhältnis zu Mexiana sehr fischarm, da sie stark bevölkert ist, besonders von ärmern Leuten, von welchen viele fast ausschließlich von Fischen leben. Auf Cavianna finden deshalb die ungezählten Scharen von *Tantalus*, *Ajaja* und *Eudocimus* während ihrer Fortpflanzungszeit nicht genügend Futter, weshalb diese Vögel Tag für Tag einen Weg von ca. 60—70 km zurücklegen, um auf dem fischreichen Mexiana ihrer Nahrung nachzugehen. Trotzdem diesen Vögeln auf Mexiana hinsichtlich der Nahrung bessere Verhältnisse

geboten sind als auf Cavianna, ziehen sie doch die günstigere Nistgelegenheit den günstigern Nahrungsverhältnissen vor.

Eigentümlich ist die verschiedene Brütezeit nahe verwandter Formen. Die Mehrzahl der Vögel beginnt am Anfang der trocknen Zeit zu nisten, aber verschiedene Formen brüten auch in den schlimmsten Monaten der Regenzeit. Zu diesen letztern gehören vor allem *Ardea cocoi*, *Plotus anhinga* und *Cairina moschata.* Was diese Vögel veranlaßt, während der Regenzeit zu brüten, ist mir nicht recht klar. Tatsache ist, daß die Wasservögel in der ersten Hälfte der Trockenheit mit größerer Leichtigkeit genügend Futter zur Aufzucht der Brut herbeischaffen können als in der Regenzeit. Der Campo mit seinen tiefer gelegenen Stellen, den „Baixas", steht zur Regenzeit vollständig unter Wasser, was zur Folge hat, daß die darin lebenden Fische auf eine große Fläche sich verteilen und dadurch das Fischen den Vögeln erschwert wird. Während in der trocknen Zeit diese „Baixas" nach und nach austrocknen und das Wasser nur in den tiefsten Stellen, in den eigentlichen Mondongos, bleibt, ziehen sich die Fische in die überbleibenden Tümpel zurück, sodaß ein solcher Tümpel sich nach und nach in eine „gesättigte Fischlauge" verwandelt, wo beinahe mehr Fische vorhanden sind als Wasser! Daß diese Tümpel tagtäglich von großen Scharen von Wasservögeln besucht werden, ist ja begreiflich, und daß deshalb die Monate August und September die zur Fortpflanzung günstigsten Monate sind, beweist die große Zahl der in diesen Monaten nistenden Wasservögel, so vor allem der großen Störche, *Mycteria*, *Euxenura* und *Tantalus*, die zur Aufzucht ihrer Jungen ganz erhebliche Mengen Fische beanspruchen.

Die Insel Mexiana wurde bekanntlich im Jahre 1848 von Wallace besucht, und aus der Hand von Sclater u. Salvin haben wir auch eine Liste der damals von Wallace gesammelten Vögel, die ich zur vollständigen Übersicht am Schluß meiner Arbeit mit der meinigen vereinigt habe. Die ersten Berichte über Mexiana gibt uns Wallace in seinen „Travels on the Amazon".

Spezieller Teil.

Vulturidae.

1. ***Oenops aura*** L. „Urubú gereúa“.

Der rotköpfige Rabengeier bewohnt mit Vorliebe die Waldinseln des Campo und die Oberläufe der Igarapés und ist gewöhnlich in Gruppen von 3—4 Stück anzutreffen. Durch seinen roten Kopf ist er schon aus bedeutender Entfernung von *Catharistes atratus* zu unterscheiden. Er ist auf Mexiana ziemlich häufig und gesellt sich seinem schwarzen Vetter nur dann zu, wenn es ein größeres Aas zu verzehren gibt. Er ist im allgemeinen wenig scheu, aber doch niemals so frech und zudringlich wie der schwarze Rabengeier. Gegen Ende der Trockenzeit trifft man ihn oft auch in der Nähe von Sümpfen an, denn er ist kein Kostverächter und macht sich hinter die Fische her, die durch das Austrocknen der Sümpfe oft in ungeheuren Massen eingehen.

Die Eingebornen behaupten, daß er sein Nest im offenen Campo zwischen hohen Grasbüscheln anlegt und gewöhnlich 2 Junge vorzufinden sind, die ein weißes Daunenkleid tragen.

2. ***Catharistes atratus*** Wils. „Urubú“.

Die schwarzen Rabengeier sind überall zu Hause, im Campo wie im Urwald. Wo ein totes Tier liegt, finden sie sich in großen Scharen ein, balgen sich wie Gassenbuben um die besten Stücke, wobei es oft unter eigenartigem lautem Fauchen arge Schnabelhiebe absetzt. Sie sind frech und zudringlich, wagen sich bis unter die Häuser und scheuen sich nicht, sogar größern Hunden ihr Fressen wegzustehlen.

Den im Campo lebenden Viehherden sind sie geradezu schädlich, indem sie frischgeborne oder jüngere schwache Kälber, die vor Müdigkeit irgendwo im Grase liegen geblieben sind, so lange mißhandeln, bis die Tiere völlig erschöpft sind. Mit wenigen Schnabelhieben ist dann die noch zarte Bauchwand durchgehackt, die Eingeweide herausgerissen, und so fallen oft die jungen Kälber den Geiern völlig zum Opfer.

In der Stadt Pará, wo die Rabengeier zu Tausenden vorhanden sind, sind sie sehr nützlich, da sie mit allem Aas aufräumen. Tote Katzen und Hunde werden von den Einwohnern einfach auf die

Straße geworfen, und im nächsten Augenblick sind schon ein halbes Dutzend der schwarzen Gesellen angerückt, die mit der Aufräumungsarbeit beginnen. Sie werden deshalb von der Regierung geschützt, und das Abschießen derselben ist verboten.

Die Viehzüchter der Inseln Marajó, Cavianna und Mexiana dagegen sehen sich genötigt, die „Urubús" zu verfolgen, da sie dort tatsächlich viel mehr Schaden als Nutzen bringen.

Auf Mexiana nisten die schwarzen Rabengeier meistens unter alten ausgehöhlten Bäumen und zwar so, daß das Nest meist schwer zugänglich ist. Ende Juli 1905 fand ich am Fuße einer alten hohlen „Sumaúma" (Ceiba pentandra) 2 Eier von *C. atratus*, die nebeneinander in einer seichten Mulde lagen. Irgend welche Sorgfalt oder weiterer Ausbau des Nests war nicht zu konstatieren. Die Eier lagen so, daß sie von außen nicht sichtbar waren; auch verdanke ich es einem bloßen Zufall, sie überhaupt entdeckt zu haben.

Die Eier[1]) sind länglich-oval, das eine etwas spitzer als das andere. Die Eier variieren in der Länge von 70,5—73,0 mm und in der größten Breite von 48,5—49,0 mm. Sie sind bläulich-weiß, die Flecken dunkel rostrot bis schwarzbraun, auf den stumpfen Pol beschränkt und dort teilweise kranzförmig angeordnet; dazwischen stehen einzelne violette Unterflecken. Die Schale ist feinkörnig, punktiert und ziseliert. Die Daunenjungen sind hellbräunlich.

Falconidae.

3. ***Polyborus tharus*** Mol. „Carácará".

Der Carácará ist auf Mexiana ein ziemlich häufiger Vogel, doch trifft man ihn meistens nur paarweise an. Mit Vorliebe hält er sich im offenen Campo auf, wo er auf allerhand größere Insecten und Kriechtiere Jagd macht. Auch trifft man ihn zusammen mit dem schwarzen Rabengeier, wenn irgendwo ein Aas sich vorfindet. Er ist im allgemeinen zutraulich, geht beim Nahen von Menschen etwas auf die Seite und zwar laufend oder hüpfend, ohne direkt abzufliegen. Seine bekannte Manier, beim Schreien den Kopf nach hinten zu werfen, habe ich oft beobachtet.

---

1) Für die nähere Beschreibung der Eier verweise ich auf meine Publikation: Ornithologisches von der Insel Mexiana, Amazonenstrom, in: Reichenow's Ornitholog. Monatsber., Juli/August 1905, p. 105.

Anfangs August sah ich verschiedene Nester und sammelte 3 Gelege von je 2 Eiern. Die Nester fand ich alle auf Carobeiras, ca. 6—8 m über dem Erdboden und zwar so, daß das Nest leicht zu erreichen war. Die Nester haben einen mittlern Durchmesser von 50—60 cm und sind aus dürren Ästchen wenig sorgfältig aufgebaut. Die innere Auskleidung besteht aus dürren Grashalmen und trocknen Blättern.

Die Eier sind in der Form und in der Farbe sehr variabel (s. Taf. 5). Die Länge variiert von 57—64 mm, die Breite von 44—48 mm. Die Grundfarbe ist sehr variabel, hellbraun-weißlich bis dunkelbraun, lederfarbig; sie sind sehr reich gefleckt, besonders am stumpfen Pol (schokoladenbraun), in der Mitte und am spitzen Pol sind die Flecken kleiner und kastanienbraun.

4. *Ibycter chimachima* Vieill. „Carácará-y".

Den Carácará-y trifft man überall im offenen Campo, und er hält sich beständig in der Nähe der großen Viehherden, sogar in nächster Nähe der menschlichen Wohnungen, sobald größere Viehherden dort eingesperrt gehalten werden, auf. Den Kühen und Ochsen liest er das Ungeziefer ab, unter anderm auch die Zecken (*Ixodes*), die sogenannten „Carapatos", weshalb er von den Einheimischen auch „Carapateiro", „Zeckensammler", genannt wird. Er ist im allgemeinen wenig scheu und setzt sich trotz der Anwesenheit von Menschen sehr gern auf die hohen Pfosten eines Corral, von wo aus er dann in aller Gemütsruhe unter dem eingesperrten Vieh Umschau hält. Der Carácará-y hat übrigens die gleiche Gewohnheit wie *Polyborus tharus*, nämlich beim Schreien den Kopf nach hinten zu werfen, und wahrscheinlich hat er deshalb von den Brasilianern den gleichen Namen erhalten wie *Polyborus*, nur mit der Nachsilbe „y", abgekürzt von „miry", welches „klein" bedeutet.

Eier und Nester konnte ich trotz allem Bemühen nicht finden.

5. *Heterospizias meridionalis* Lath. „Gavião".

Dieser prächtige hell rostrote Bussard hält sich ausschließlich im Campo auf, besonders im Carobal, wo er auf Kriechtiere und größere Heuschrecken jagt. Er ist nicht scheu, aber doch vorsichtig. Er baut auf Carobeiras, ähnlich wie *Polyborus tharus*, sodaß sein Nest oft nicht gut von dem des letztern unterschieden werden kann, doch ist es im allgemeinen etwas kleiner. Am 12. August 1905

fand ich ein Nest und am 18. August 1905 zwei weitere Nester. In jedem fand sich nur 1 Ei und zwar immer schon ziemlich stark angebrütet, sodaß man mit Recht annehmen darf, daß die Gelege nur aus 1 Ei bestehen. D'ORBIGNY (s. BURMEISTER, Vol. 2, p. 82) gibt an, daß dieser Vogel ein ungemein großes Nest baue und bis 4 Eier lege. Hier liegt, wie ich schon früher erwähnte, ein Irrtum vor, denn das Nest kann niemals als ungemein groß bezeichnet werden, ich möchte es eher als klein bezeichnen, und ebenso stimmt die erwähnte Zahl der Eier nicht mit meinen Beobachtungen überein.

Die Eier sind rund-oval; in der Länge variieren sie von 58,5 bis 62 mm, in der Breite von 45,5—48 mm. Sie sind bläulichweiß, entweder fleckenlos oder mit nur geringen, kleinen, rostroten Sprenkeln versehen.

6. ***Asturina magnirostris*** GM. „Gavião".

Ist ein im Campo häufiger Raubvogel. Er hält sich gern im Carobal auf, wo er auf kleinere Vögel und auf große Heuschrecken Jagd macht. Im geschlossenen Urwald habe ich ihn niemals angetroffen; höchstens setzt er sich in die untern Äste der am Waldsaum stehenden Bäume, ohne jedoch, wie gesagt, in den Wald selbst einzudringen. Es ist mir nie gelungen, sein Nest zu finden.

7. ***Busarellus nigricollis*** LATH. „Gavião bello".

Im Gegensatz zu *Heterospizias meridionalis* treffen wir *B. nigricollis* meistens im Urwald an und besonders an den Ufern der Igarapés. Er besucht wohl den Campo, bleibt aber immer in der Nähe der Flußläufe; das deutet darauf hin, daß er sich mit Vorliebe von Fischen ernährt. Wo ein großer Aningal in der Nähe eines Sumpfs ist, können wir mit Sicherheit darauf rechnen, daß wir den „Gavião bello" antreffen werden. Auch sein eigentümlicher Ruf macht ihn schon von weitem sehr leicht erkennbar, sodaß er nie mit andern Raubvögeln verwechselt werden kann.

Am 2. August 1905 fand ich ein Nest von *B. nigricollis* auf einer mächtigen „Mungúba" (Bombax munguba), zwischen 2 großen Ästen am Stamm ansitzend, ca. 8 m über dem Erdboden. Das Nest war aus dürren Ästen ziemlich sorgfältig aufgebaut und innen mit wenigen trocknen Blättern ausgekleidet. Es war rund und hatte einen Durchmesser von etwas über 50 cm. Ich fand im Nest bloß 1 Ei vor, und dieses war schon sehr stark angebrütet. Das Ei

war oval, 58 mm lang und 42 mm breit, bläulich-weiß, mit graubraunen verwaschenen Flecken, die besonders am stumpfen Pol groß und sehr gehäuft waren.

Am gleichen Tage fand ich ein zweites Nest mit einem halbflüggen Jungen in isabellfarbigem Daunenkleid. Die Gelege dürfen also mit 1 Ei als vollzählig angesehen werden.

8. *Urubitinga zonura* Shaw. „Gavião".

Dieser durch sein schwarzes Gefieder und weiße Querbinde im Schwanze leicht kenntliche Raubvogel ist der größte dieses Bezirks. Er bewohnt den offenen Campo und die Waldinseln, wo er sich auf freistehende höhere Bäume postiert. Im eigentlichen Urwald dagegen habe ich ihn niemals gesehen. Er ist ein arger Räuber unter den kleinern Vögeln, verschmäht aber jedenfalls auch Eidechsen, Mäuse und große Heuschrecken nicht.

Am 3. August 1905 fand ich einen Horst von *U. zonura* auf einer Carobeira, ca. 6 m über dem Erdboden. Das Nest war auf eine mächtige Bromeliacee aufgesetzt; auf einer ausgedehnten Unterlage von ziemlich starken, oft über daumendicken Ästen lag etwas feineres Reisig, und das Innere des Nests war mit einer 10—15 cm hohen Lage von dürren Blättern der Carobeira ausgelegt. Das Nest war schön rund und hatte 70—80 cm im Durchmesser.

Erst als ich vom Rücken meines Reitpferds aus zu klettern begann, flog der Vogel aus dem Nest und setzte sich in nächster Nähe auf einen Baum, sodaß er sehr gut zu erkennen war. Beim ersten Blick ins Nest war ich enttäuscht, da dasselbe augenscheinlich leer war; erst beim Durchwühlen des dürren Laubs fand ich ein einziges leicht angebrütetes Ei.

Das Ei ist kurz-oval, rundlich, 64 mm lang und 50 mm breit; bläulich-weiß mit spärlichen kleinern rostroten Sprenkeln.

9. *Herpetotheres cachinnans* L. „Acauã".

Der Acauã ist am Rand des Urwalds und in Waldinseln oft anzutreffen, und es scheint, daß er sich gern in der Nähe von Igarapés aufhält. Er ist wenig scheu und kommt in die Nähe von menschlichen Wohnungen, setzt sich auf einen dürren Baum und läßt von Zeit zu Zeit sein eigentümliches „a-cauã-a-cauã", welchem er auch seinen Namen zu verdanken hat, ertönen. Er ist hauptsächlich in der Morgen- und Abenddämmerung zu hören; mit be-

sonderer Vorliebe aber läßt er des Abends seinen Ruf lange und ununterbrochen erschallen; ich habe ihn oft noch bei völliger Dunkelheit gehört. Seine Nahrung besteht aus Amphibien und Reptilien, und er soll größere Insecten, wie Heuschrecken, nicht verachten.

10. ***Elanoides furcatus*** L. „Gavião tesouras".

Diese Weihe, die die eleganteste Erscheinung unter den Raubvögeln dieses Bezirks ist, wird von den Eingebornen wegen ihrer Einfälle in den Hühnerhof gefürchtet, und, wie ich selbst mehrmals beobachten konnte, wird sie dann im kritischen Augenblick sehr frech, kümmert sich nicht um Menschen oder Hunde, wenn sie jüngerm Geflügel nahe kommen kann. So konnte sie selbst auf der Fazenda öfters erlegt werden. Ich habe sie nie vereinzelt gesehen, immer waren 4—6 Stück beisammen, die in prächtigen Kreisen über die Kronen der Urwaldbäume hinwegzogen, da und dort auf kleine Vögel stoßend.

Des öftern habe ich beobachtet, was auch Burmeister angibt, wie *E. furcatus* und andere Raubvögel von verschiedenen Tyranniden verfolgt und geradezu angegriffen werden, so von *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus* und *Taenioptera velata*.

11. ***Harpagus bidentatus*** Lath.

In kleinerm Gehölz und in Waldinseln, seltner im geschlossenen Urwald, ist dieser kleine Falke hier und da anzutreffen, aber entschieden weniger häufig oder mindestens weniger auffällig als alle vorher erwähnten Raubvögel. Über seinen Nestbau und über seine Brütezeit habe ich niemals etwas in Erfahrung bringen können.

12. ***Falco fusco-caerulescens*** Vieill.

Vereinzelt trifft man diesen Falken immer im Campo an. Er fliegt meistens so niedrig, daß er im Campo eben über das Gras hinwegkommt, und hat es dabei besonders auf die recht häufigen *Spermophila*-Arten abgesehen. Er ist ziemlich scheu und vorsichtig, sodaß man ihn nicht leicht zu Schuß bekommt. Er ist jedenfalls ausschließlich Campobewohner, wie auch Burmeister erwähnt, und wurde deshalb weder von Burmeister noch vom Prinzen zu Wied, die beide in Walddistrikten reisten, gefunden.

Das Nest mit 2 Eiern fand ich am 18. August 1905 auf einer

niedern Carobeira im Campo. Das Nest bestand in seiner Unterlage aus dürren Reisern, während das Innere sehr sorgfältig mit Flaum und Federn verschiedener Vögel ausgekleidet war. Es hatte einige 40 cm im Durchmesser und war gegen 4 m vom Erdboden entfernt.

Die Eier sind rund-oval, 40,5—42,2 mm lang und 35—35,5 mm breit, weiß mit zart rotbraunen Flecken, besonders am stumpfen Pol.

Bubonidae.

13. ***Scops brasilianus*** GM.

In Waldinseln und im Urwald ist dieser kleine Kauz öfters anzutreffen. In der Nacht hält er sich selbst in der Nähe der Häuser auf und ist dann leicht an seinem Ruf bemerkbar. Im Schatten des Urwalds ist er sogar tagsüber recht lebhaft.

Strigidae.

14. ***Strix flammea*** L.

Von der Schleiereule bekam ich nur ein einziges Exemplar in meine Hände, das einer der Arbeiter gegen Abend im Wald erlegte. Sie scheint hier selten zu sein, denn nur wenige der Einheimischen kannten den Vogel.

Turdidae.

15. ***Turdus fumigatus*** LICHT. „Sabiá“.

Diese Drossel ist auf der Insel Mexiana ein recht häufiger Vogel und ist im Wald und im Gestrüpp überall zu finden. Sie läuft im Laub des Walds herum und sucht dort nach Würmern und Insecten, genau wie unsere europäische Amsel. Wie schon Prinz ZU WIED erwähnt, ist der Gesang dieser Drossel, im Gegensatz zu den nahverwandten Arten, kein hervorragend schöner.

Timeliidae.

16. ***Donacobius atricapillus*** L.

Ein durch seine nackten, chromgelb-orangeroten Halsseiten sehr leicht kenntlicher Vogel, der an feuchten Stellen des Campo, wo

niederes Gestrüpp und dichtes Gebüsch wächst, sehr oft zu beobachten ist. In den großen Ständen von „Algodão bravo“ (Ipomoea sp.), die oft die beiden Ufer der Oberläufe der Igarapés im Campo auf weite Strecken hin bedecken, treffen wir diesen Vogel in Gruppen von 6—8 Stück tagtäglich. An den hohen glatten Stengeln der Ipomoea laufen sie auf und ab und machen auf Heuschrecken und andere Insecten Jagd. Ähnlich dem Zaunkönig schlüpfen sie durch das verflochtene Gestrüpp, um ihrer Beute nachzugehen. Sehr oft traf ich sie in Gesellschaft von *Agelaeus frontalis*, zusammen Scharen von 20—30 Individuen bildend.

17. ***Troglodytes musculus*** Naum.

Der brasilianische Zaunkönig ist im Campo, am Rand des Urwaldsaums und in der Nähe der Häuser überall anzutreffen. Vor meinem Wohnhaus bauten sie im Dezember zwischen die Blattscheiden der Cocospalmen. Von dort kamen sie täglich unter das vorspringende Ziegeldach des Hauses, wo sie jede Ritze und Fuge nach Spinnen und kleinen Insecten absuchten. Sie scheuen sich nicht in die Veranda hereinzukommen, trotz der Anwesenheit von Personen; 2 eifersüchtige Männchen balgten sich sogar in meiner nächsten Nähe auf dem Fußboden. Sie sind nicht nur die zutraulichsten der Vögel auf Mexiana, sondern auch die besten Sänger.

Laniidae.

18. ***Vireo chivi*** Vieill.

Im Gestrüpp des Urwaldsaums und im Urwald selbst ein nicht seltner Vogel.

19. ***Hylophilus pectoralis*** Sclat.

Im Urwald und in den Waldinseln, besonders in den Kronen dichter Laubbäume hier und da zu beobachten.

Mniotildidae.

20. ***Geothlypis aequinoctialis*** Gray.

Im niedern Gestrüpp und am Rand des Urwaldsaums und besonders an etwas feuchten Stellen im hohen Gras kann dieser Vogel oft gesehen werden; er ist jedoch nirgends häufig, sondern kommt

meistens nur vereinzelt vor. Durch seine prächtig goldgelbe Bauchseite und durch seinen mit Schwarz gezeichneten Kopf ist er selbst im Dickicht schon auf einige Entfernung leicht erkennbar.

Hirundinidae.

21. ***Hirundo rustica subsp. erythrogastra*** BODD.

Eine im Campo ziemlich häufige Schwalbe, die besonders vormittags und am Spätnachmittag auf dem offenen Campo nahe der Erdoberfläche hinfliegt.

Coerebidae.

22. ***Dacnis plumbea*** GRAY.

Im offenen Campo auf höhern Bäumen ist dieser kleine Vogel oft zu beobachten.

23. ***Certhiola chloropyga*** CAB.

In niederm Gebüsch und auch im Urwald, wo er auf kleinere Insecten Jagd macht, überall anzutreffen. In seiner ganzen Lebensweise erinnert dieser Vogel sehr an unsere europäischen Meisen. Ältere Autoren, wie SWAINSON, glaubten, daß dieser Vogel sich auch von Blumensaft ernährt, welche Annahme jedenfalls davon herrührt, daß beobachtet wurde, wie der Vogel Blüten absucht; dies tut er aber nicht, um Blumensaft zu naschen, sondern um die kleinen Insecten, welche die Blüten vieler brasilianischer Sträucher bewohnen, zu erbeuten.

Tanagridae.

24. ***Tanagra episcopus*** L. „Sahi-açú".

In der Nähe von Wohnungen und Pflanzungen, wo Obstbäume sich vorfinden, ist dieser Vogel sehr häufig. Er ist insofern schädlich, weil er das Obst anpickt; mit Vorliebe geht er an „Mamão" (Carica papaya), an „Goiába" (Psidium pomiferum) sowie an Bananen und Orangen. Wie schon Prinz ZU WIED erwähnt, hält er sich gerne auf Cocospalmen auf, meidet aber, wie ich oft beobachtete, auch andere Palmen absolut nicht; man kann sogar sagen, daß er sich gern auf Palmen aufhält.

25. ***Tanagra palmarum*** Wied. „Sahi-açú“.

Der olivgrüne Sahi-açú lebt in völliger Gemeinschaft mit dem blauen Sahi-açú und teilt auch dessen Eigenschaften. Beide Arten habe ich öfters im Meisenschlag und im Roccollo gefangen.

26. ***Rhamphocoelus jacapa*** L. „Pipira“.

Auch die Pipira lebt in Gemeinschaft mit den Sahis-açús, und auch sie teilt deren Eigenschaften. Sie ist überall, wo sich größeres Gebüsch und Urwald vorfindet, anzutreffen. Im offenen Campo fehlen die Pipira und die Sahis-açús vollständig.

27. ***Eucometis penicillata*** Spix. „Pipira do mato“.

Ist ein ausschließlicher Urwaldbewohner, wo er sich mit besonderer Vorliebe in der Nähe von Wasser aufhält. Sie ist auf Mexiana nicht gerade häufig, aber doch an bestimmten Orten ziemlich regelmäßig, meistens auf höherm Unterholz oder auf niedern Bäumen anzutreffen.

28. ***Nemosia pileata*** Bodd.

Auf den Campo beschränkt, wo er sich gern auf höherm Gebüsch und auf Bäumen aufhält; kommt oft in Gesellschaft mit *Dacnis plumbea* vor.

29. ***Saltator superciliaris*** Spix.

Ebenfalls ein ausschließlicher Urwaldbewohner, der nur an düstern Orten anzutreffen ist. Er hat einen kurzen Lockton, den er gewöhnlich erst beim Abfliegen von einem Ast zum andern ertönen läßt, sodaß er in seinem düstern Federkleid nicht leicht gefunden wird. Oft habe ich ihn auf einem Baum, von dem ich seinen Lockton wahrnahm, zu erspähen gesucht, aber vergebens, denn er hatte schon beim ersten Laut seinen Platz gewechselt, und bald konnte ich ihn auf einem der nächsten Bäume wieder hören.

Icteridae.

30. ***Agelaeus frontalis*** Vieill.

Im Campo, in der Nähe der Oberläufe der Igarapés, oft in Scharen von 20—30 Stück zu beobachten. Ich habe ihn niemals

im Wald angetroffen. Wie ich schon oben erwähnte, hält sich dieser Vogel gern in Gesellschaft von *Donacobius atricapillus* auf. Sehr leicht kenntlich sind besonders die ausgefärbten Männchen mit ihrem rostroten Oberkopf und Kehle.

31. ***Leistes guianensis*** L. „Espirito-Santo“.

Sehr häufig im offenen Campo zwischen Grasbüscheln und niederm Gestrüpp, in großen Scharen von über 100 Individuen anzutreffen. Im Wald dagegen habe ich ihn niemals angetroffen. Im Monat November beginnen die Vögel sich zu mausern, wobei dann die prachtvolle blutrote Brust der Männchen gescheckt wird und sein Kleid viel von seiner Pracht einbüßt.

32. ***Gymnomystax melanicterus*** Vieill. „Aritauá“.

Der Aritauá ist im Campo von Mexiana regelmäßig anzutreffen; er ist zwar kein häufiger Vogel, aber doch eine fast tägliche Erscheinung. Man trifft ihn auch in Gesellschaft mit *Leistes* und *Agelaeus*, aber er ist scheu und vorsichtig und gar nicht leicht zum Schuß zu bekommen. Zwischen niederm Gebüsch, besonders in den Beständen von Ipomoea, macht er auf Heuschrecken und größere Insecten Jagd. Selten trifft man ihn vereinzelt, gewöhnlich in Gruppen von 3—5 Stück.

33. ***Cassicus persicus*** L. „Japim“.

In der Waldzone überall ein recht häufiger Vogel. Er hält sich sehr gern in der Nähe der Hütten der Eingebornen auf, besonders am Rand der Flüsse, und es ist geradezu selten, an irgend einem Flußrand am untern Amazonas eine Hütte von Eingebornen zu finden, neben welcher nicht auch ein Baum mit den langen sackförmigen Nestern des Japim steht. Der Japim ist in jeder Beziehung ein Waldbewohner und ist im offenen Campo niemals anzutreffen. Zur Zeit der Fortpflanzung lebt er in größern Scharen und bildet wahre Kolonien, in welchen oft über 2 Dutzend Nester vorhanden sind (siehe Taf. 2).

Fringillidae.

34. ***Oryzoborus torridus*** Scop.

35. ***Oryzoborus crassirostris*** Gm.

36. ***Spermophila hypoleuca*** Licht.

37. ***Spermophila witheleyana*** Salv.

38. ***Spermophila nigroaurantia*** Bodd.

39. ***Spermophila minuta*** L.

Die *Oryzoborus*- und *Spermophila*-Arten sind alles Bewohner des offenen Campo, wo sie in Scharen von oft mehreren Hunderten angetroffen werden können und zwar alle Arten untereinander vermischt. Im eigentlichen Urwald habe ich sie niemals angetroffen. Verschiedene Arten fing ich oft im Roccollo.

40. ***Volatinia jacarini*** L.

Im offenen Campo und am Rand des Urwalds immer anzutreffen, jedoch niemals in so großen Scharen wie die *Spermophila*-Arten.

41. ***Sycalis minor*** Cab.

Ein Bewohner des offenen Campo, aber mehr vereinzelt; ich habe ihn niemals in größern Scharen getroffen. Zieht oft in Gesellschaft mit den *Spermophila*-Arten.

42. ***Paroaria gularis*** L.

Diesen nord-brasilianischen Kardinal trifft man oft im niedern Gebüsch des offenen Campo in Scharen von 8—10 Stück.

Tyrannidae.

43. ***Taenioptera velata*** Licht.

Ein ausschließlicher Bewohner des Campo. Er ist im Carobal immer anzutreffen und kommt im Campo bis in die Nähe von menschlichen Wohnungen. Er lebt meistens in Gruppen von 3—5 Stück.

Anfangs August 1905 fand ich ein Nest mit 3 weißen, rostrot gesprenkelten Eiern in einem hohlen Ast einer Carobeira ca. 3 m

über dem Erdboden entfernt. Ich konnte aber der Eier nicht habhaft werden, da direkt neben dem Astloch ein mächtiges Wespennest saß, von dessen Bewohnern ich schon beim ersten Annäherungsversuch dermaßen übel zugerichtet wurde, daß mir die Lust nach den Vogeleiern verging.

Sehr oft habe ich im Campo die Beobachtung gemacht, daß neben Vogelnestern, besonders auf niedern Sträuchern, auch größere Wespennester sich vorfinden und zwar die Nester einer sehr angriffslustigen Wespe. Leider traf ich immer die Vogelnester leer an, sodaß ich nie Gelegenheit hatte, die Art des Vogels kennen zu lernen. Ich vermute, daß diese Nester entweder der *Arundinicola leucocephala* oder den *Synallaxis*-Arten angehören.

44. ***Arundinicola leucocephala*** L.

Diesen zierlichen, leicht erkenntlichen Vogel habe ich nur im Campo angetroffen und zwar meistens in den Beständen von Ipomoea. Er ist in keiner Weise scheu, sodaß man ihn oft bei Ritten durch den Campo sehr nahe zu Gesicht bekommt. Das Männchen ist tiefglänzend schwarz, mit reinweißem Kopf, das Weibchen und ebenso die jungen Männchen aschgrau mit weißlicher Stirn und Bauchseite.

45. ***Sublegatus glaber*** SCL. et SALV.

Von diesem Vogel schoß ich ein einziges Exemplar im Campo bei Santa Maria. Laut dem Britischen Katalog stimmt der Vogel genau mit der Beschreibung von *S. glaber*, der zwar bloß aus Venezuela und Columbien bekannt ist, überein. Die Oberseite ist graubraun, mit leichtem olivgrünem Anflug, Kopf dunkelbraun, Flügel und Schwanz schwärzlich-braun. Unterseite, Brust, Abdomen, untere Flügel- und untere Schwanzdecken sind hellgelb, Kehle hellgrau, Iris dunkelbraun.

WALLACE sammelte auf Mexiana die bedeutend kleinere *S. platyrhynchus*.

46. ***Pitangus sulphuratus*** L. „Bemtevi".

Dieser allgemein unter dem Namen Bemtevi bekannte Vogel scheint in ganz Brasilien überaus häufig zu sein. Ich beobachtete ihn oft am Rand des Walds, an den mit Gestrüpp und niedern Bäumen bewachsenen Ufern der Oberläufe der Igarapés. Dort sah ich einmal, wie ein *P. sulphuratus* einen kleinen 6—8 cm langen Fisch verschluckte. Im allgemeinen nährt er sich von größern

Insecten, besonders Heuschrecken. Er ist bekannt für sein zänkisches Wesen, und oft kann man beobachten, wie sie zu 3 und 4 vereint im Fluge sogar Falken verfolgen und anfallen.

47. *Pitangus lictor* Licht.

Er ist in Farbe und Zeichnung dem vorigen ähnlich, aber bedeutend kleiner als dieser. Er bewohnt mit Vorliebe kleinere Gestrüppe, wo er dann gern auf exponierten Ästen Stellung nimmt. Er ist ebenso häufig wie der vorige.

48. *Myiodynastes nobilis* Scl.

Von diesem Vogel habe ich nur ein einziges Exemplar zu Gesicht bekommen. Er war im Urwald an der Mündung des Igarapé Pinto geschossen worden. Er ist jedenfalls ein auf Mexiana seltner Vogel.

49. *Tyrannus melancholicus* Vieill.

Eine der häufigsten und überall bekannten Bemtevi-Arten. Im geschlossenen Urwald habe ich ihn nie beobachtet, dagegen ist er auf allen offenen Plätzen, in der Nähe von Wohnhäusern und Pflanzungen immer anzutreffen.

50. *Myiarchus ferox* Gm.

Er gleicht in der allgemeinen Färbung dem vorigen, doch fehlt ihm ein Scheitelfleck, auch ist er etwas kleiner. Im Gegensatz zum vorigen kommt *M. ferox* mehr im geschlossenen Urwald vor.

51. *Milvulus tyrannus* L. „Tesouras“.

Dieser Tyrannide, der sich durch seinen langen gabeligen Schwanz auszeichnet und deshalb auch den brasilianischen Namen „Schere“ erhalten hat, ist eine der elegantesten Erscheinungen des Campo. Man trifft ganze Scharen davon im offenen Campo, wo sie sich zwischen den hohen Grashalmen herumtummeln, wobei die langen Schwanzfedern der Männchen im Winde spielen und oft ganz umgebogen werden. Beim Fliegen wird der Schwanz gespreizt, und die Schwanzfedern senken sich durch ihre eigne Schwere nach unten. Der Vogel ist vollständig auf den Campo beschränkt und geht nie in den Wald, nicht einmal in höheres Gestrüpp.

Pipridae.

52. ***Pipra aureola*** L.

Diese kleine zierliche Pipride ist im Urwald von Mexiana ein ziemlich häufiger Vogel, doch ist er nicht leicht zu beobachten. Kennt man seinen kurzen Lockton, so kann man ihn öfters im Wald entdecken. Die Weibchen habe ich nur selten gesehen. Er ist ein ausschließlicher Bewohner des tiefsten Urwalds, und zwar hält er sich meistens im Unterholz auf.

Cotingidae.

53. ***Tityra semifasciata*** SPIX.

Diesen nur nördlich von Pará erscheinenden Vogel habe ich nur wenige Male auf Mexiana beobachtet und nur einmal, Januar 1905, geschossen. Er saß immer auf hohen, dürren Bäumen in Waldlichtungen, ist wenig scheu und kümmert sich kaum um seine Umgebung.

54. ***Pachyrhamphus niger*** SPIX.

Diesen kleinen Cotingiden habe ich im September 1901 ein einziges Mal geschossen und zwar im niedern Gestrüpp am Saum des Urwalds und seitdem auch nie mehr beobachtet.

55. ***Cephalopterus ornatus*** GEOFFR.

1 Exemplar von *C. ornatus* wurde im Oktober 1905 an der Nordwestküste der Insel Mexiana von einem Kautschuksammler erlegt. Ich selbst habe den Vogel nicht zu Gesicht bekommen, da der Balg in der Nacht von einem Hund verschleift worden war. Da der Vogel den Leuten nicht bekannt war und wegen seiner prächtigen Haube Aufsehen erregte, wurde er mir von verschiedener Seite übereinstimmend beschrieben, sodaß ich gleich wußte, daß es sich um *C. ornatus* handeln muß.

Es ist jedenfalls das erste Mal, daß *C. ornatus* aus dem untern Amazonas nachgewiesen werden konnte. Wenn er hier regelmäßig vorkommt, so ist er jedenfalls sehr selten, denn nicht einer der Bewohner von Mexiana, die doch alle vom untern Amazonas stammen, kannte den Vogel.

56. *Gymnoderus foetidus* L.

Von diesem interessanten Vogel habe ich nur 2 Exemplare beobachtet und zwar beide beinahe auf gleicher Stelle. Das 1. wurde im Oktober 1901 auf einem hohen dürren Baum inmitten des Urwalds erlegt; es war ein prachtvoll ausgefärbtes Männchen (nackter Hals kräftig himmelblau, Saccardo, Chromotaxia No. 42). Das 2. Exemplar beobachtete ich im März 1905.

Dendrocolaptidae.

57. *Synallaxis albescens* Temm.

58. *Synallaxis cinnamomea* Gm.

Beide Arten kommen nebeneinander im offenen Campo vor, wo sie sich stets zwischen den Halmen von Iuncus und Papyrus und den Stengeln von Ipomoea aufhalten, auf- und abklettern und Jagd auf kleinere Insecten machen. Es sind zierliche, wenig scheue Vögel.

59. *Dendroplex picus* Gm.

Dieser Baumkletterer ist auf der Insel Mexiana der einzige Vertreter seiner sonst ziemlich reichen Gruppe. Man trifft ihn in jedem Strich Urwald häufig, wo er an den Baumstämmen und Ästen emsig hin und her klettert, nach Art der Spechte, und zwischen den Borken der rissigen Rinde Jagd auf allerlei Kerbtiere macht. Man trifft ihn oft in Gruppen von 4—6 Stück, die in geringer Entfernung voneinander der Nahrung nachgehen und scheinbar zusammengehören. Im offenen Campo und in den Waldinseln habe ich ihn nie getroffen; er scheint mit Vorliebe den feuchten Igapó-Wald zu bewohnen.

Formicariidae.

60. *Thamnophilus nigrocinereus* Sclater.

Ein ausschließlicher Urwaldbewohner, der mit seiner dunkeln, düstern Farbe ganz in das Dunkel des Urwalds paßt. Er hält sich meist am Boden auf, wo er im Laub scharrt und Insecten nachstellt. Wird er aufgescheucht, so setzt er sich in geringer Entfernung vom Boden auf Lianen, um bald wieder im Laube die Jagd

nach Kerbtieren fortzusetzen. Er darf als ein recht häufiger Vogel gelten.

61. ***Hypocnemis melanopogon*** SCLATER.

In der Lebensweise verhält er sich genau wie voriger, nur scheint er mir seltner zu sein.

Caprimulgidae.

62. ***Nyctidromus albicollis*** GM.

Dieser kleine Ziegenmelker ist im Urwald und in den Waldinseln ein ziemlich häufiger Vogel. Er sitzt tagsüber am Boden auf dem dürren Laube und ist hier wegen seiner braunen Färbung kaum von seiner Umgebung zu unterscheiden. Wegen seines eigentümlichen schwebenden und zugleich zickzakförmigen Flugs ist er auch nicht leicht zu Schusse zu bekommen.

Die Eier findet man einzeln im Laub des Walds, ohne weitere Andeutung eines Nests. Sie sind hell rötlich-braun, mit braunvioletten, etwas verwaschenen Flecken; die durchschnittliche Länge beträgt 30 mm, die Breite 23 mm; in der Form sind sie fast regelmäßig elliptisch.

63. ***Nyctibius aethereus*** WIED.

Von der großen Nachtschwalbe erhielt ich ein einziges Exemplar im Oktober 1905, das im Wald in der Nähe des Hauses geschossen worden war.

Bei nächtlichen Ritten im Campo habe ich oft einen eigentümlichen fernen Ruf gehört, der mich so recht an den in der Ferne verhallenden Jauchzer eines Sennen in den Schweizer Alpen erinnerte. Es wurde mir von den Eingebornen allgemein versichert, daß es der Ruf einer Nachtschwalbe sei. Um welche Art es sich jedoch handelt, konnte ich nicht ermitteln.

Trochili.

64. ***Lamprornis violicauda*** BODD. „Beja flor“.

Eine der weitverbreitetsten Kolibri-Arten. Im Urwald der Insel Mexiana ebenfalls ziemlich häufig.

65. ***Eucephala coerulea*** Vieill. „Beja flor".

Im Urwald und in Waldinseln zu Hause; seltner als der vorige.

66. ***Eupetomena macrura*** Gm.

Dieser große Kolibri ist auf Mexiana ein ausschließlicher Campobewohner und im Carobal, wo er von Blume zu Blume schwebt, fast immer anzutreffen.

Alcedinidae.

67. ***Ceryle torquata*** L. „Arirámba".

Dieser große Eisvogel ist in allen Igarapés zu Hause, d. h. innerhalb des Urwalds, jedoch nirgends besonders häufig. Er ist recht scheu und vorsichtig, setzt sich mit Vorliebe auf größere Äste, die über das Wasser ragen, und fliegt beim Annähern eines Boots immer größere Strecken weit, gewöhnlich bis hinter die nächste Flußschlinge, sodaß es sehr schwierig ist, den Vogel zu erlegen.

68. ***Ceryle inda*** L. „Arirámba".

Gleicht in der Lebensweise sehr dem vorigen, ist jedoch weniger scheu. Er hält sich mehr im Unterholz auf und ist häufiger als der große Eisvogel.

69. ***Ceryle superciliosa*** L. „Arirámba".

Dieser kleine, zierliche Eisvogel hält sich ebenfalls gern im Unterholz der Ufer der Igarapés auf. Er ist weniger scheu, aber entschieden seltner als die vorige Art.

Picidae.

70. ***Melanerpes candidus*** Otto.

Von diesem weißen, scheinbar seltnen Specht traf ich im Oktober 1901 im Campo auf Carobeiras eine Gruppe von 6 Stück, wovon ich 1 Exemplar erlegen konnte. Sie waren sehr scheu und unstet. Später sah ich noch verschiedene Male kleinere Gruppen von 2—3 Stück, aber immer im Campo, niemals im Urwald.

71. ***Dendrobates tephrodops*** Wagl.

Diesen kleinen unscheinbaren Specht trifft man nur im Urwald und zwar ähnlich wie *Dendroplex picus* mit Vorliebe im Sumpfwald. Er ist ein recht häufiger Vogel auf Mexiana.

72. ***Campophilus melanoleucus*** Gm.

Dieser prächtige Buntspecht bewohnt ausschließlich den Campo, wo er im Carobal immer angetroffen werden kann. Er nistet in hohlen Stämmen und in Astlöchern der Carobeiras, wo er seine 2—3 reinweißen Eier auf feines Holzmehl bettet. Ein Nest mit

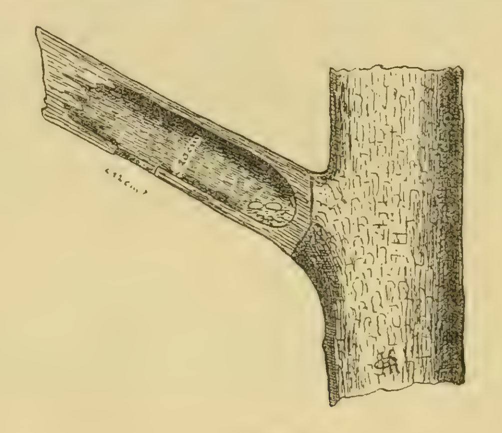


Fig. B.

einem frischen Gelege von 3 Eiern fand ich am 3. August 1905 in einer Carobeira. Die Eier sind rundlich-oval, von 25 mm Länge und 19 mm Breite.

73. ***Ceophloeus lineatus*** L.

Er ist dem vorigen in der allgemeinen Färbung und Zeichnung sehr ähnlich, sodaß beide leicht miteinander verwechselt werden können. Im Gegensatz zum vorigen aber ist er ein Bewohner des Urwalds und hält sich nie im Campo auf. Beide Arten können auf Mexiana als sehr häufig bezeichnet werden.

Rhamphastidae.

74. ***Rhamphastos toco*** Müll.

Eigentümlicherweise ist der größte der Tukane der einzige Vertreter seiner Familie auf der Insel Mexiana, wo ich ihn sogar des öftern beobachten konnte.

Er scheint sich mehr am Rand des Urwalds und besonders in den Waldinseln aufzuhalten, wo er auf den höchsten Bäumen Stellung nimmt, und deshalb ist es sehr schwer, ihm auf Schußweite nahe zu kommen, obwohl er durch seinen Ruf und an seinem großen Schnabel von weitem erkenntlich ist.

Cuculidae.

75. ***Piaya cayana*** L. „Alma de gato“.

Die „Katzenseele“, wie ihn die Brasilianer nennen, ist eine tägliche Erscheinung im Urwald und in den Waldinseln, wo er sich mit Vorliebe im Unterholz aufhält. Nach seinem eigentümlichen Ruf, der an das Miauen einer Katze erinnert, erhielt er seinen einheimischen Namen.

76. ***Piaya minuta*** Gray.

In der Lebensweise ähnlich dem vorigen, jedoch auf Mexiana entschieden seltner.

77. ***Diplopterus naevius*** L.

Diesen Kuckuck habe ich eigentlich nur im Gebüsch des Waldrands und des Campo angetroffen. Er ist sehr scheu und deshalb schwer zu beobachten. Er ist ein wenig häufiger Vogel.

78. ***Crotophaga major*** Gm. „Anú coróca“.

An den Oberläufen der Igarapés ist der Anú coróca in Scharen von 10 und mehr Stück zu finden. Durch seine glänzend stahlblaue Färbung und seinen prächtigen langen Schwanz gehört dieser Vogel ohne Zweifel zu den schönsten Erscheinungen unter der hiesigen Vogelwelt. Die Einheimischen nennen ihn wegen seines Rufs „coró-coró“ Anú-coróca. Er soll nach Aussage der Eingebornen am Rand der Igarapés in höhern Sträuchern nisten. Das Nest soll aus dürren

Ästchen bestehen, mit Blättern ausgefüttert sein, in welchem sich 6—8 schiefergraue Eier befinden.

79. ***Crotophaga ani*** L. „Anú“.

Der Anú ist einer der häufigsten und gemeinsten Vögel des untern Amazonas, der an allen Igarapés und Sümpfen vorkommt und sich in jeden Garten in nächster Nähe menschlicher Wohnungen wagt. Er nistet in Kolonien, und zwar mit besonderer Vorliebe im Campo auf „Jassitára (Desmoncus), sodaß die Nester wegen der reichverzweigten Äste der Desmoncus kaum zu finden und wegen der gefürchteten Stacheln dieser Kletterpalme kaum zu erreichen sind. Die Brutzeit soll auf die Monate März und April fallen.

80. ***Guira guira*** GM. „Quirirú“, „Anú branco“.

Der „Quirirú“ ist ein sehr häufiger Vogel, der aber nur auf die Campogebiete beschränkt ist, wo er sich mit Vorliebe in der Nähe der Rindviehherden aufhält. Ich sah ihn täglich in Banden bis zu 20 Stück in nächster Nähe des Wohnhauses. Wenn er jung in Gefangenschaft kommt, wird er sehr zahm und ist bei der Bevölkerung ein recht beliebter Vogel, da er mit allem, was ihm geboten wird, vorlieb nimmt. Seine blauen, mit weißen Kalksprenkeln überzogenen Eier sind allgemein bekannt. Er nistet ebenfalls in kleinern Kolonien. Ein Nest habe ich zwischen den Blättern einer Cocospalme, direkt vor meinem Wohnhaus, gesehen. Im Campo selbst baut auch er in die Jassitára wie die vorige Art.

Psittaci.

81. ***Ara macao*** L. „Arára vermelho“.

Der rote Ara ist eine ziemlich seltne Erscheinung auf der Insel Mexiana, und jedenfalls sind es nur einzelne Paare, die dort wirklich einheimisch sind. An verschiedenen Stellen der Insel war es mir möglich, diese Vögel zu beobachten, entweder des Morgens früh, gleich nach Sonnenaufgang oder des Abends vor Sonnenuntergang. Kreischend ziehen sie paarweise des Morgens der Nahrung nach, und zwar immer in beträchtlicher Höhe und entschwinden bald über dem Wald den Blicken des Beobachters. Abends kommen sie den gleichen Weg wieder zurück, sodaß anzunehmen ist, daß sie immer am gleichen Ort die Nacht zubringen.

82. ***Ara severa*** L. „Maracanã“.

Dieser kleine grüne Ara ist viel häufiger als der vorige. Wir trafen ihn des öftern auf den Mirity-Palmen (Mauritia flexuosa), da er ohne Zweifel Liebhaber der großen öligen Früchte dieser Palme ist.

83. ***Conurus aureus*** Gm. „Periquito-rei“.

Der Goldstirnsittich ist ein recht häufiger Vogel im Campo von Mexiana, wo er sich besonders gern im Carobal aufhält und dort die gelben Blüten der Carobeiras zerzupft und auch später die langen grünen Schoten dieses Baums nicht verachtet. Er ist meistens in kleinern Scharen, 6—8 Stück, zu treffen. Während der Paarungszeit halten sie sich paarweise auf. Sie bauen mit Vorliebe in die Nester der Baumtermiten, deren es auf den Bäumen im Campo eine Unmenge gibt. Sie höhlen selbst die Termitennester aus oder benützen wohl auch hier und da schon vorhandene Aushöhlungen.

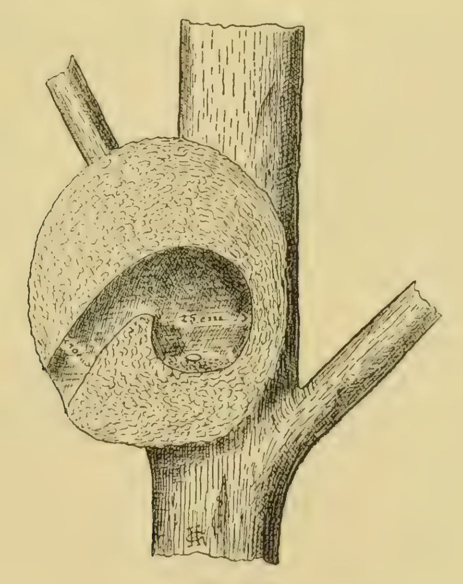


Fig. C.

Der Eingang wird auf der Unterseite des Nests angefangen und fast senkrecht nach oben weiter geführt. Darauf wird in der Mitte des Termitenbaues das eigentliche Nest ausgehöhlt, nach oben und

unten ausgewölbt, sodaß das Ganze einer Retorte ähnlich sieht, wie Textfig. C zeigt. Am 3. August fand ich ein solches Nest ca. 6 mm über dem Erdboden auf einer „Genipapeira" (Genipa americana). Im Nest fand ich ein einziges Ei von 34 mm Länge und 23,5 mm Breite, länglich-oval und reinweiß. Die Unterlage im Nest bestand bloß aus fein zerteiltem Material des Termitenbaues, der übrigens noch schwach bevölkert war.

84. ***Conurus leucophthalmus*** Müll. „Maracanã".

Diesen kräftigen Sittich habe ich nur wenige Male beobachtet, aber einmal und zwar am 27. Oktober 1901, traf ich eine Schar von über 100 Exemplaren. Es war mitten im Campo, in der „Ilha das Ananas", die ungefähr 3 Stunden zu Pferde von den letzten menschlichen Wohnungen entfernt ist, wo wir an jenem Tag eben bei Tagesanbruch, morgens $5^1/_2$ Uhr, eintrafen. Wir waren eben aus dem Sattel gestiegen, um etwas auszuruhen, als eine mächtige Schar dieser Sittiche in die dort häufigen Tucumá-Palmen (Astrocaryum tucuma) einfielen. Doch kaum hatten sie unsere Anwesenheit entdeckt, so flogen sie unter lautem Geschrei wieder davon. Ich konnte eben 1 Exemplar erlegen, das mir zur Erkennung der Art diente.

85. ***Brotogerys virescens*** Gm. „Periquito".

Er ist weitaus der häufigste Sittich auf der Insel, der im ganzen Campo zu Hause ist. Den eigentlichen Urwald meiden sie und beschränken sich auf den Waldrand und die Waldinseln des Campo, denn hier finden sie die „Ingá"-Bäume (Inga sp.), die ihnen in ihren Früchten einen bevorzugten Leckerbissen bieten. In Schwärmen von Hunderten fliegen sie ab und zu und verführen einen wahrhaftigen Höllenspektakel. Sie nisten ebenfalls in Termitenbauten, aber auch in hohlen Ästen und Stämmen der Carobeiras. Die Fortpflanzungszeit fällt in den Monat Juli. Die Jungen werden von den Einheimischen sehr häufig aus den Nestern genommen und zu Hause aufgezogen, wobei dann die Vögel sehr zahm werden.

86. ***Chrysotis farinosa*** Bodd. „Papageio moleiro".

Unter den Amazonenpapageien von Brasilien ist *Ch. farinosa* die größte Form und ist täglich auf Mexiana zu beobachten, ohne jedoch häufig zu sein. Er ist stets paarweise anzutreffen, aber niemals in Gemeinschaft mit den kleinern Artgenossen.

87. ***Chrysotis amazonica*** Briss. „Papageio“.

Ch. amazonica ist unter den Amazonenpapageien weitaus der häufigste auf der Insel. Er hält sich in Gruppen bis zu 20 Stück auf. Er ist wenig scheu und ein scheinbar geistig recht beschränktes Tier. Ich traf eines Morgens bei Tagesanbruch in einer Waldinsel eine größere Schar, die sich auf einem hohen entlaubten Baum niedergelassen hatte. Ich war im Unterholz in gut gedeckter Stellung und schoß ein Exemplar herunter, worauf die übrigen kreischend abflogen. Ich hatte kaum den gefallenen Vogel aus dem Wirrwarr des Unterholzes herausgeholt, als die übrigen wieder auf denselben Baum zurückkehrten. Noch 3mal schoß ich, jedesmal mit Erfolg, jedesmal flogen sie nach dem Schuß ab und kehrten wieder auf denselben Stand zurück.

Am 2. November 1901 ritt ich ohne Begleiter am Spätnachmittag von der Fazenda Nazareth, die an der Südküste der Insel liegt, nach der 3 Stunden entfernten, im Innern des Campo gelegenen Fazenda Santa Maria. Als ich gegen die „Ilha das Mungubeiras“, eine große Waldinsel in der Nähe von Santa Maria, kam, es war eben vor Einbrechen der Nacht, zogen mehrere größere Scharen von je 15—20 Stück über mich hinweg und ließen sich in der Waldinsel nieder. Bald folgte Schar auf Schar; es mögen sich gegen 200 dieser Papageien in jener Insel versammelt haben. Leider machte mir die eingebrochene Dunkelheit alle weitere Beobachtung unmöglich und zwang mich zur Heimkehr. Von weitem hörte ich noch das sinnbetäubende Gekreisch dieser nächtlichen Versammlung.

88. ***Chrysotis festiva*** L. „Papageio“.

Die rotrückige Amazone ist entschieden weniger häufig als die vorige Art und kommt auch nur in kleinern Scharen vor.

Columbae.

89. ***Columba rufina*** Temm. „Pomba galega“.

Es ist die größte Taube, die auf der Insel vorkommt, und ein ausschließlicher Bewohner des Urwalds. Sie hält sich mit Vorliebe gern in den Beständen von Aturiá (Drepanocarpus lunatus) auf und nährt sich von dessen Samen. Des Morgens nach Tagesanbruch trifft man sie im „Aturial“ oft in großen Scharen, 30—40 Stück

zusammen, während im Laufe des Tags sie gewöhnlich nur vereinzelt angetroffen wird und dann nur auf den höchsten Bäumen des Urwalds. Im Campo oder in Waldinseln habe ich sie niemals beobachtet, wohl weil dort Drepanocarpus nicht vorkommt. Sie ist ein immer willkommenes Geflügel in einem Haushalt.

90. ***Leptoptila rufaxilla*** Rich. „Jurity".

Während die vorige Taubenart auf den hohen Urwald und die Flußränder beschränkt ist, hält sich die „Jurity" mit Vorliebe in Waldinseln oder am Rand des Urwalds auf und geht sehr gern auf den Boden, was ich bei der „Pomba galega" nie beobachtet habe. An ruhigen Orten kann man sie oft in Scharen von 10—15 Stück beobachten.

91. ***Zenaida auriculata*** De Murs. „Pomba vaqueira".

Diese elegante zierliche Taube ist ein ausschließlicher Campobewohner und ist oft in großen Scharen von 30—40 Stück anzutreffen. An gewissen Stellen des Campo trifft man auf eigentliche Sammel- oder Tummelplätze dieser Tauben, Stellen bisweilen von 2—3 m im Durchmesser, die kahl und ganz glatt getreten sind.

Ende August bis Anfang September brütet dieses Täubchen zwischen den hohen Grasbüscheln am Boden. Das Nest ist meistens sehr sorgfältig mit feinen dürren Grashälmchen ausgekleidet, schön rund, mit einer geringen Vertiefung in der Mitte. Die Gelege bestehen gewöhnlich aus 2 Eiern, von durchschnittlich 29 mm Länge und 21 mm Breite. Die Eier sind reinweiß, dünnwandig und sehr fein gekörnelt.

92. ***Chamaepelia talpacoti*** Temm. „Rola".

Im Campo und besonders in Pflanzungen ist die Rola immer anzutreffen. Sie ist das kleinste Täubchen auf der Insel, jedoch nicht so häufig wie die vorige.

Rallidae.

93. ***Aramides chiricote*** Vieill. „Saracúra".

An sumpfigen Stellen des Urwalds und an den Ufern der Igarapés überall zu Hause. Sie ist ein häufiger Vogel, der zwar seltner zu sehen ist als zu hören. Jeden Morgen direkt vor Sonnen-

aufgang und jeden Abend nach Sonnenuntergang erschallt ihr bekannter Ruf in nächster Nähe menschlicher Wohnungen. Nach einem Gewitter und nach Regen ruft sie auch während des Tags.

Sie wird sehr zahm und deshalb sehr gern in den Häusern gehalten.

Ihr Nest findet man im Dickicht der Flußufer, mannshoch über dem Wasserspiegel. Sie brütet im Monat Juli.

Aramidae.

94. ***Aramus scolopaceus*** Vieill. „Carão".

Der Carão fehlt im Sommer vollständig auf Mexiana, während gleich beim Eintreten der Regenzeit die Carões in großen Scharen sich einstellen und überall da, wo der Campo unter Wasser steht, wo Schnecken und Krebse zu finden sind, sich niederlassen. Sie sind ziemlich vorsichtig und nicht immer leicht zum Schuß zu bekommen. Der Carão ist ein ganz hervorragender Leckerbissen, sein Fleisch ist sehr zart und schmackhaft. Aufgefallen ist mir immer, daß die Sehnen der Beinmuskeln auch bei jüngern Tieren alle verknöchert sind.

Eurypygidae.

95. ***Eurypya helias*** Pall. „Pavão".

An den Ufern der Igarapés, besonders da, wo Schlamm und Ton vorherrschend sind, sieht man diesen prächtigen, zierlichen Vogel auf Insecten Jagd machen. Er wird auch sehr gern in Häusern gehalten, wo er mit großer Geschicklichkeit Fliegen zu fangen weiß. Vorsichtig, mit zurückgezogenem Hals, nähert er sich seiner Beute; hat er sie recht ins Auge gefaßt, so fährt er pfeilschnell mit seinem Schnabel danach, und selten, wohl niemals, verfehlt er sein Ziel.

Parridae.

96. ***Jaçana jaçana*** L. „Piaçóca".

In den Sümpfen im Campo, in allen Mondongos ein recht häufiger Vogel, der zwischen dem Sumpfgras und den Blättern der Eichhornia auf allerhand Kleintiere Jagd macht. Meistens in Gruppen von

10—15 Stück. Über seine Fortpflanzungsweise habe ich nie etwas erfahren können.

Charadriidae.

97. ***Hoploxypterus cayanus*** Lath.

Während der Trockenzeit habe ich diesen prächtigen Strandläufer niemals auf Mexiana beobachtet, erst nach Eintritt der Regenzeit sah ich ihn öfters in Gruppen von 4—6 Stück an der sandigen Küste der Südseite der Insel. Die Eingebornen behaupteten, daß er sich während der Trockenzeit an den Mondongos aufhält. Er ist im allgemeinen ein in diesem Gebiet seltner Vogel.

98. ***Belonopterus cayennensis*** Gm. „Teu-teu".

Kibitze sind im Campo überall recht häufig. Beim Herannahen eines Menschen legen sie sich auf den Boden, und wittern sie Gefahr, so fliegen sie mit durchdringendem Gekreisch auf, um sich bald wieder in geringer Entfernung niederzulassen. Da sie durch ihr Gekreisch alle größern, an den Sümpfen im Campo ihrer Nahrung nachgehenden Wasservögel aufmerksam machen, werden diese Kibitze oft zum Spielverderber des Jägers.

Am 14. August 1905 fand ich ein Nest mit 3 Eiern. Das Nest lag zwischen harten Erdschollen und hatte als Unterlage der Eier bloß wenige trockne Grashälmchen. Die Eier sind hell olivenfarbig, mit dunkelschwarzen Flecken. Sie sind durchschnittlich 47 mm lang und 32,5 mm breit, länglich birnförmig mit spitzem Pol. Die Jungen im Daunenkleid sind weiß und braun meliert.

99. ***Aegialitis collaris*** Vieill. „Massarico".

Dieser Vogel beschränkt sich nicht nur auf den Strand und die Ränder der Sümpfe, sondern scheint sich sogar recht gern im trocknen Campo aufzuhalten.

Im Oktober bekam ich einige Junge im Daunenkleid zu Gesicht; sie waren weiß und braun meliert, eine Farbe, die so sehr derjenigen der Erdschollen angepaßt ist, daß es mir nicht möglich wurde, vom Pferd aus das Tierchen von seiner Umgebung zu unterscheiden, trotzdem es sich neben meinem Pferde zwischen den Erdschollen niedergelassen hatte und mir die Stelle, wo es saß, von meinem Begleiter, einem alten Kuhhirten, gezeigt wurde.

100. ***Himantopus mexicanus*** Müll. „Massaricão".

Dieser elegante, weiß und schwarz gefärbte Massaricão ist an allen Sümpfen im Innern des Campo ein recht häufiger Vogel, meistens in Scharen von 10—15 Stück. Er ist nicht scheu, und wenn er aufgescheucht wird, zieht er in weiten Kreisen mit Gekreisch in geringer Höhe über dem Kopf des Jägers hinweg, um sich bald wieder in nächster Nähe niederzulassen.

101. ***Totanus flavipes*** Gm. „Massarico".

An den Sümpfen des Campo hier und da zu beobachten, jedoch nur vereinzelt und ziemlich selten.

102. ***Limonites minutilla*** Vieill. „Massarico".

An allen Schlammufern der Igarapés und der Sümpfe sowie am Strand, wo Schlamm vorherrschend ist, ein sehr häufiger Vogel.

Laridae.

103. ***Gelochelidon anglica*** Mont. „Gaivota".

Die Lachseeschwalbe ist auf Mexiana nur während der Trockenzeit häufig, und im Monat August brüten sie daselbst in großen Mengen. Als Brutplatz wählen sie eine „Baixa" aus, d. h. einen Platz, der im Winter unter Wasser ist und durch die immerfort passierenden Viehherden wird der durchweichte Lehmboden mit Huflöchern übersät. In diese Löcher legen die kleinen Möven in der Trockenzeit ihre Eier, die nur auf wenige Grashälmchen gebettet werden. Hunderte von Nestern sind auf einem solchen Platz zu finden, doch braucht es ein sehr geübtes und scharfes Auge, um die Eier vom Boden zu unterscheiden. Ich muß gestehen, daß, während meine Begleiter, die Kuhhirten, ein Dutzend Nester fanden, ich selbst kaum 2 Gelege entdecken konnte.

Die Farbe der Eier variiert sehr stark, doch wird die hervorragende Schutzfärbung immer bewahrt. Der Grundton variiert von wasserblau in allen Abstufungen zu braunoliv einerseits und zu grünoliv andrerseits; die Flecken dagegen von hellbraun und braunviolett zu dunkelbraun und schwarzbraun; sie sind oft klein und regelmäßig verteilt, oft groß, rundlich oder langgezogen, bei einigen mehr oder weniger regelmäßig um den stumpfen Pol kranzförmig

angeordnet, bei andern wie lose Tintenkleckse über das Ei unregelmäßig verteilt. Zwischen den scharfmarkierten dunklen Flecken stehen oft verwachsene braunviolette Flecken, über welche letztern die erstern übergreifen und bisweilen genau in deren Mitte zu stehen kommen.

Obwohl die Eier in Farbe und Fleckenzeichnung sehr variieren, so stimmen doch die Eier aus ein und demselben Gelege vollkommen miteinander überein, wie die Taf. 6 deutlich zeigt.

Die durchschnittliche Länge der Eier beträgt 47,2 mm und die durchschnittliche Breite 33,8 mm; sie sind meistens länglich elliptisch, mitunter deutlich birnförmig; die Minderzahl kurz oval-rundlich.

Die Nestjungen im Daunenkleid sind weiß und braun gesprenkelt.

Ibidae.

104. ***Theristicus melanopis*** GM. „Curicáca".

Die Curicáca ist auf Mexiana ein recht häufiger Vogel, aber vollständig auf den offenen Campo beschränkt, wo man sie öfters in Gruppen von 6—8 Stück antreffen kann. Selbst im trocknen Campo, in großer Entfernung von den Sümpfen, kann man sie beobachten, wie sie, mehrere zusammen, allerhand Kerbtieren, besonders größern Heuschrecken, kleinern Eidechsen etc. nachstellen. Ihr Geschrei, das sie zwar meistens nur im Fluge ausstößt, ist dem unseres gewöhnlichen Perlhuhns sehr ähnlich, ist jedoch nicht so anhaltend. Sie ist im allgemeinen ziemlich scheu und vorsichtig.

Im August 1905 sah ich verschiedene Nester auf Carobeiras. Sie sind gewöhnlich 6—8 m vom Erdboden entfernt und meist leicht zugänglich. Das Nest hat einen Durchmesser von 50—60 cm, ist lose und mit wenig Sorgfalt aus dünnen Reisern aufgebaut; das Innere ist mit feinen Grashalmen etwas ausgepolstert.

Die Gelege bestehen gewöhnlich aus 3 Eiern. Die Eier selbst sind haselfarbig (SACCARDO, Chromot. No. 7); die Zeichnung besteht aus rotbraunen zarten Sprenkeln, untermischt mit einzelnen kleinen, runden Flecken, die sich besonders um den stumpfen Pol gruppieren und oft einen geschlossenen Kranz bilden. Die Eier variieren in der Länge von 63,0—69,0 mm und in der größten Breite von 41,3—44 mm; sie sind langgestreckt, beide Pole deutlich ausgeprägt.

105. **Harpiprion cayennensis** Gm. „Corócoró“.

Der Corócoró ist ein sehr scheuer und sehr vorsichtiger Vogel, der sich mit Vorliebe im Blätterwirrwarr der Aningaes aufhält. Hier auf Mexiana ist er jedenfalls viel seltner als der vorige. Über seine Fortpflanzungsweise wurde mir nichts bekannt.

Nach den Angaben von Goeldi, in: As Aves do Brazil, p. 536, soll *Phimosus infuscatus* am Amazonas unter dem Namen Corócoró sehr bekannt sein. Es liegt aber hier ein Bestimmungsfehler vor, indem der Vogel, der hier als Corócoró bezeichnet wird, nicht *Phimosus infuscatus*, sondern *Harpiprion cayennensis* ist. Die gleiche Verwechslung ist auch im „Album de Aves amazonicas“, Heft I, tab. 6, fig. 8, vorhanden, indem die beiden dort abgebildeten Vögel, übrigens halbwüchsige Junge, nicht zur Gattung *Phimosus*, sondern zu *Harpiprion* gehören.

Auch die geographische Verbreitung beider Gattungen ist verschieden. *Phimosus infuscatus* ist laut Britischem Katalog aus Columbien, Zentral- und Südamerika bis Argentinien bekannt. Pelzeln gibt nähere Bezeichnungen an, und nach seinen Angaben ist *Ph. infuscatus* auf die zentrale und die bolivisch-brasilianische Region beschränkt. Azara beschreibt den Vogel für Paraguay, Wied traf ihn in der Provinz Rio de Janeiro (Lagoa Feia) an, und Burmeister sagt, daß er noch weiter südlich bis nach São Paulo und Sta. Catharina geht. *Harpiprion cayennensis*, welche schon Buffon für Cayenne beschrieb, verbreitet sich laut Britischem Katalog über Panama, Columbien, Ecuador, Britisch-Guayana und geht südwärts bis nach dem Süden von Brasilien. Für Paraguay wird er von Azara nicht erwähnt. Prinz zu Wied fand ihn in Bahia, und Pelzeln führt ihn für die südliche, zentrale, bolivisch-brasilianische und columbisch-brasilianische Fauna an. Nach Burmeister's Angaben bewohnt er das mittlere und nördliche Brasilien sowie Guayana.

Während also *Phimosus infuscatus* mehr auf den Westen und auf den Süden von Südamerika beschränkt ist, bewohnt *Harpiprion cayennensis* mehr den Norden und den Osten von Südamerika, also auch das Gebiet des untern Amazonas.

106. **Eudocimus ruber** L. „Guará“.

Der rote Ibis, besonders wenn man ihn in größern Banden antrifft, ist ohne Zweifel eine der prächtigsten Erscheinungen des Campo. Scharen von 30—40 Stück sind keine Seltenheiten und er-

scheinen in der Luft gleich einer rosafarbenen, von der aufgehenden Sonne beleuchteten Wolke. Trotzdem sie, wie ich schon in der Einleitung erwähnte, auf Mexiana nicht nisten, sind sie dort eine tägliche Erscheinung, und abends sind an der Küste oft größere Banden zu beobachten, die sich von Mexiana nach ihren Nistplätzen auf Cavianna zurückziehen.

Plataleidae.

107. ***Ajaja ajaja*** L. „Colhereiro".

Wie der rote Ibis, so kommt auch der Löffelreiher auf Mexiana häufig vor und ist in Scharen von 10—20 Stück an den abgelegenen Mondongos im Innern des Campo oft anzutreffen. Er nistet nicht auf Mexiana, dagegen existieren im Innern der Insel Cavianna ausgedehnte gemeinsame Nistplätze, wo der Löffelreiher mit dem roten Ibis brütet. Die Fortpflanzungszeit fällt auf die Monate August und September.

Ardeidae.

108. ***Ardea cocoi*** L. „Magoary".

Der große graue Reiher hält sich mit Vorliebe an den Ufern der Oberläufe der Igarapés auf, ist aber selbst an den Ufern der Igarapés in der Urwaldzone zu finden. Er ist ein scheuer und vorsichtiger Vogel und macht sich durch sein häßliches Geschrei, das er besonders beim Abfliegen ausstößt, von weitem schon bemerkbar. Er ist zur Regenzeit über den ganzen Campo verbreitet und überall anzutreffen. Er darf als recht häufig bezeichnet werden.

Im April baut er auf niedern Bäumen am Rand der Sümpfe, wenige Meter vom Boden entfernt. Das Gelege soll aus 4 hellblauen Eiern bestehen.

109. ***Herodias egretta*** Wils. „Garça real".

Der große weiße Reiher ist an den Ufern der Igarapés und in den Mondongos überall ein recht häufiger Vogel. Er baut im Juli und August in großen Aningaes.

110. ***Florida caerulea*** L. „Garça morena".

Dieser kleine schiefergraublaue Reiher ist nirgends häufig und kommt niemals in größern Scharen vor. Nur vereinzelte Exemplare

sind in den Aningaes der Mondongos anzutreffen. Das Gefieder der jungen Vögel ist weiß und zeigt da und dort Übergänge zur spätern graublauen Färbung.

111. ***Leucophoyx candidissima*** Gm. „Garça branca".

Der kleine weiße Reiher ist in den Sümpfen im Campo und an den Ufern der Igarapés ein recht häufiger Gast, doch hat es mir den Eindruck gemacht, als ob der kleine weiße Reiher an Individuenzahl dem großen weißen Reiher (*Herodias*) nicht gleichzustehen komme.

112. ***Nycticorax tayazu-guira*** Azara. „Taquiry".

Der Taquiry, sehr ähnlich unserm europäischen Nachtreiher, hält sich mit Vorliebe im Bambus längs der Igarapés oder in dichten Aningaes auf. Seltner trifft man ihn im offenen Campo, eventuell in Gesellschaft mit den weißen Reihern an.

113. ***Cancroma cochlearia*** L. „Arapapá".

Den Arapapá, leicht kenntlich durch seinen breiten kahnförmigen Schnabel, findet man oft in Gesellschaft mit dem Taquiry, und auch er zieht, wie dieser, düstere Standorte vor, besonders angenehm scheinen ihm dichte Aningaes zu sein. Er ist wenig scheu und scheinbar geistig ziemlich beschränkt.

114. ***Pilerodius pileatus*** Bodd.

Dieser prächtige, weiß-crêmefarbige und verhältnismäßig seltne Reiher lebt vollständig isoliert von allen andern Reihern ausschließlich an der Küste, wo man ihn in Gruppen von 4—6 Stück antreffen kann.

115. ***Butorides virescens*** L. „Soco-y".

Der Soco-y ist der kleinste Reiher, den ich auf Mexiana beobachten konnte. An allen Ufern der Igarapés, in den Aningaes sowie an den Mondongos ist er immer zu finden und darf als häufiger Vogel gelten, jedoch nicht in dem Maße wie etwa die weißen Reiher. Man trifft ihn immer nur vereinzelt an.

116. ***Tigrisoma lineatum*** BODD. „Soco-boy".

Die Rohrdommel ist nicht häufig, und ich habe sie nur wenigemal beobachten können. Ähnlich wie *Nycticorax* lebt sie vereinzelt an düstern versteckten Orten, besonders auch in den Aningaes.

Ciconiidae.

117. ***Euxenura maguari*** GM. „Cauauã".

Der brasilianische Storch ist auf Mexiana eine tägliche Erscheinung und kann sogar hier als recht häufig bezeichnet werden.

Im Oktober 1901 war ich so glücklich, ein Nest des Cauauã mit 2 Nestjungen aufzufinden. Soviel ich beurteilen kann, sind über den Nestbau des brasilianischen Storchs noch keinerlei Mitteilungen in der ornithologischen Literatur erschienen, und ebenso ist auch über das Jugendkleid dieses Vogels noch nichts Bestimmtes näher bekannt.

Der brasilianische Storch baut im Gegensatz zu den europäischen Störchen auf den Boden.

Die Angaben des Prinzen ZU WIED in seiner Naturgeschichte Brasiliens, Vol. 4, p. 681, stehen in Widerspruch mit meinen Beobachtungen, indem er sagt, daß der brasilianische Storch ähnlich dem europäischen schwarzen Storch auf Bäumen nistet. Es scheint mir aber, daß die Angaben des Prinzen ZU WIED auf Verwechslung beruhen, da er selbst auf p. 682 angibt, daß *Mycteria americana, Euxenura maguari* und *Tantalus loculator* unter der Benennung „Jabirú" oft miteinander verwechselt werden. Da *Mycteria* und *Tantalus* auf Bäumen nisten und aus dem Wortlaute der betreffenden Stelle nicht mit Klarheit hervorgeht, daß Prinz ZU WIED ein Nest von *Euxenura* selbst beobachtet hat, so glaube ich mit Recht annehmen zu können, daß seine Angaben auf Verwechslung beruhen.

Das Nest, das ich sah (4. Oktober 1901), befand sich in hohem Grase in der Nähe der Mondongos, die durch den Oberlauf des Igarapé Yapuá gebildet werden. Es bestand aus dürren Grashalmen, Reisern von Ipomoea und den Stengeln von Papyrus und hatte einen Durchmesser von annähernd 2 m und eine Höhe von 50 cm. Rings um das Nest war das hohe Gras niedergetreten und der Boden weiß vom Kot der Vögel. Im Nest befanden sich 2 noch nicht flügge Junge, ein 3. lag vollständig verwest unweit des Nests im Gras.

Die Jungen waren damals vollständig schwarz und der Schnabel, die Beine und die Füße schiefergrau (SACCARDO, Chromot., No. 45).

Die beiden Jungen nahmen wir auf unsern Pferden mit nach unserm Quartier, wo ein Käfig hergerichtet wurde. Wenige Tage später wurde mir 1 weiteres Exemplar durch einen Vaqueiro gebracht, und am 23. Oktober konnten wir selbst noch 3 Exemplare einfangen. Die ersten Jungen vom 4. Oktober begannen schon gegen den 20. Oktober sich umzufärben; auf dem Rücken, am Halse und an der Brust traten vereinzelte weiße Federn auf, sodaß die Tiere allmählich weiß und schwarz gefleckt wurden. Das Federkleid der 3 letztern Jungen, welche wir am 23. Oktober einfingen, zeigte schon viele weißliche Stellen. Als ich am 26. November mit unserer Ausbeute nach Pará zurückkehrte, waren unsere Zöglinge schon ziemlich ausgefärbt, doch zeigten sich noch zahlreiche Spuren ihres einfarbigen schwarzen Jugendkleids.

BURMEISTER, Syst. Übersicht d. Thiere Bras., Vol. 3, p. 419, spricht von einem jungen Vogel mit mattern Farben und braungrauen Rändern an allen Federn, welche Beschreibung also auf unsere ca. $2^1/_2$ Monate alten Vögel paßt; nur die Farbe des Schnabels sollte nicht mit „ganz schwarz“, sondern mit „schiefergrau“ bezeichnet werden.

Gegen Ende Dezember war jede Spur der Jugendfärbung verschwunden, und auch Gesicht, Beine und Füße hatten eine lebhafte rote Färbung angenommen.

Leider war es mir nicht möglich, Eier des brasilianischen Storches zu bekommen, da die Nester meistens an Stellen sich vorfinden, die am Anfang der Trockenzeit, also im August, durch grundlose, noch stark mit Wasser angefüllte Mondongos unzugänglich sind. Die Eier sollen nach Aussage der Kuhhirten rein weiß sein; gewöhnlich bestehen die Gelege aus 2—3, selten aus 4 Eiern.

·118. *Mycteria americana* L. „Tuyuyú“.

(Abbildung des Nests siehe Taf. 3.)

Wie der Storch, so ist auch der Tuyuyú im Campo von Mexiana recht häufig. An allen Tümpeln und besonders an den fischreichen Mondongos ist er immer anzutreffen und zwar meistens paarweise oder mehrere Paare zusammen, während der Storch selbst in größern Scharen sich einfindet. Er ist ein recht vorsichtiger Vogel und nicht leicht zu Schuß zu bekommen, wie auch WALLACE, dem es

nicht gelungen ist, ein Exemplar zu erlegen, in seiner kurzen Beschreibung über die Insel Mexiana angibt. Wer jedoch mit dem Campo vertraut ist und sich in der Gegend auskennt, dem wird es nicht allzu schwer fallen, den Tuyuyú zu erlegen. Der Tuyuyú und auch der Storch sind nämlich in der Küche stets willkommen, denn ihr Fleisch ist zwar nicht sehr zart, aber im Geschmack dem Gänsefleisch sehr ähnlich. Trotzdem sie sich meistens von Fischen ernähren, hat ihr Fleisch keinerlei unangenehmen Beigeschmack.

Das erste Nest des Tuyuyú sah ich im Oktober 1901, und zwar auf einer Mungubeira (Bombax munguba), in welchem sich 2 Junge befanden. Das Nest befand sich in einer Höhe von etwa 12 m. Ein aus Rinderhaut geflochtenes Lasso wurde über den untersten Ast, etwa $1^1/_2$ m unter dem Nest, geworfen, woran wir einen unserer Gefährten befestigten und hinaufzogen, welcher dann die Jungen nacheinander am Lasso herunterließ.

Die Vögel waren schon fast flügge, hatten schon beinahe ihre definitive Körpergröße erreicht und wußten sich mit ihrem mächtigen Schnabel gut zu verteidigen. Der sonst nackte Kopf und der Hals waren von einem feinen Flaum spärlich bedeckt; alle Federn waren bräunlich, schmutzig weiß, nirgends zeigten sich die Spuren des spätern reinweißen Federkleids.

Im Lauf des Oktobers 1901 erhielt ich weitere 6 Junge, die ich mit den jungen *Euxenura* in demselben Gehege pflegte. Gegen Ende Oktober zeigten sich schon an einzelnen Stellen weiße Federn; bei unserer Ankunft in Pará, Ende November 1901, war das Jugendkleid schon zur Hälfte verdrängt worden, doch zeigten sich noch Spuren desselben bis gegen Ende Januar 1902.

Während meines ersten Aufenthalts auf Mexiana, 1901, sah ich 7 Nester vom Tuyuyú, und zwar 6 Nester auf Mungubeiras und 1 Nest auf Páo mulato (Calycophyllum spruceanum), von welch letzterm die photographische Aufnahme stammt. Im Jahr 1904 sah ich wieder verschiedene Nester, aber erst Ende Juli 1905 gelang es mir, die ersten Eier zu bekommen. 2 Gelege, das eine mit 2, das andere mit 3 Eiern, erhielt ich durch einen Kuhhirten am 29. Juli 1905. Alle Eier waren schon leicht angebrütet. Am 3. August 1905 nahm ich mit Hilfe eines alten Kuhhirten ein Nest auf einer mächtigen Bombax munguba selbst aus. Es war ein hartes und zugleich gefährliches Stück Arbeit. Fast eine halbe Stunde brauchten wir bloß, um das Lasso in richtiger Lage über den untersten Ast, etwa 10 m vom Boden entfernt, zu werfen. Am Lasso

selbst kletterte ich in die Höhe, und auf dem ersten Ast sitzend, mußte ich das Lasso über den nächsten Ast werfen, um weiter zu kommen, da der Stamm selbst zum Umfassen noch zu dick war. Stufe für Stufe mußte überwunden werden, aber die Mühe war nicht umsonst, denn ich fand im Nest 3 Eier, hatte einen prächtigen Überblick in das mächtige Nest und zugleich auch einen großartigen Ausblick in den fast endlosen Campo. Das Nest war auf einem Seitenast aufgebaut, 15 m vom Erdboden und etwa 2 m vom Stamm entfernt. Da das Holz der Bombax sehr brüchig ist, so mußten alle Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, um zu dem Nest selbst zu gelangen. Nur mit großer Mühe gelang es mir, die Eier aus dem Nest herauszuholen. Nachdem ich die Eier in einer Blechbüchse sorgfältig verpackt hatte, ließ ich die Büchse am Lasso herunter, die mein Begleiter in Verwahrung nahm. Langsam und vorsichtig trat ich wieder meinen Rückweg an, der ebensoviel Mühe und Ausdauer verlangte wie der Aufstieg.

Das Nest war gegen 2 m breit, rund; die Unterlage bestand aus kräftigen Ästen, untermischt mit feinern Reisern, das Innere selbst aus einer mächtigen Lage von Gräsern. Eine eigentliche Nestmulde war nicht vorhanden, im Gegenteil, das Nest war oben vollkommen flach. Alle Nester, die ich sah, sind so angelegt, daß sie verhältnismäßig schwer zugänglich sind. Die Alten verteidigen weder die Eier noch die Jungen, sondern fliegen beim Herannahen von Menschen ab und kehren nicht zurück, solange sie sich nicht ganz sicher fühlen. Mit Bestimmtheit konnte ich beobachten, daß ein und dasselbe Nest mehrere Jahre benutzt wird. Werden die Eier aus einem Nest ausgehoben, so legen die Tuyuyús im gleichen Jahr nicht mehr in dasselbe Nest.

Die Eier sind kurz und breit, der stumpfe Pol ist vom spitzen Pol wenig verschieden, doch leicht unterscheidbar. Die Eier variieren in der Länge von 71,5—75,3 mm und in der Breite von 55,0—60,5 mm. Sie sind schmutzig weißgrau, mit etwas Gelb untermischt, ohne jede Fleckenzeichnung. Die Schale ist verhältnismäßig dick und fein ziseliert.

Die Gelege bestehen in der Regel aus 3 Eiern, nur ein einziges Nest fand ich, das 4 Junge enthielt.

Eine Beobachtung, die ich während meiner Rückreise in einem Segelboot nach Pará, Ende November 1901, machte, möge hier noch Erwähnung finden, nämlich daß die jungen *Mycteria* und *Euxenura* auf hoher See in geradezu mitleiderregender Weise seekrank waren!

119. ***Tantalus loculator*** L. „Passarão", „Jabirú".

Die Jabirús nisten auf Mexiana nicht, aber tagtäglich kommen sie in Scharen von 20—30 Stück von Cavianna nach Mexiana herüber, um in den ausgedehnten und fischreichen Mondongos ihrer Nahrung nachzugehen. Im Lago Assay, ein kleiner See am Rand der Mondongos, der im Oktober eine gesättigte Fischlauge darstellt, sah ich eines Morgens nach Tagesanbrach mehrere Hundert von Jabirús versammelt, die dann gleich einer Wolke aus dem See aufstiegen.

Tantalus loculator ist unter den Störchen weitaus der beste Flieger. Während *Mycteria* eher schwerfällig ist und nicht direkt aus dem Stand auffliegen kann, sondern immer eine Strecke weit mit ausgespannten Flügeln einen Anlauf nehmen muß, ist *Euxenura* ein sehr guter Flieger, der in große Höhen steigt, aber von *Tantalus* übertroffen wird, der oft so hoch fliegt, daß er mit bloßem Auge kaum mehr gesehen werden kann.

Phalacrocoracidae.

120. ***Plotus anhinga*** L. „Caracará".

Der Schlangenhalstaucher ist nur an wenigen Orten der Insel zu beobachten; im Campo sah ich ihn nur wenige Male, dagegen öfters an den Mündungen größerer Igarapés. Er nistet auf nicht zu hohen Bäumen im Monat April in Gesellschaft mit *Ardea cocoi.*

Anatidae.

121. ***Cairina moschata*** L. „Pato do mato".

Die „Pato do mato", die wilde Stammform unserer Bisamente, ist auf Mexiana recht häufig und zwar besonders im Campo, an den Sümpfen und den Oberläufen der Igarapés. Im Hochsommer ist sie auch an der Küste recht häufig, wo sie zur Ebbe alle zurückgebliebenen Wasseransammlungen absucht. Die Nacht verbringen sie auf hohen Bäumen, und zwar haben sie gemeinsame Schlafplätze, sodaß dann auf ein und demselben Baum Dutzende von Enten eintreffen. Direkt vor Einbruch der Dunkelheit kommen sie auf ihre Schlafplätze, und durch ihren schnellen Flug, der ein pfeifendes

Geräusch verursacht, wird man auf jede ankommende Ente aufmerksam. An diesen Schlafplätzen, die durch die Losung, welche am Boden liegt, sehr leicht kenntlich sind, ist diese Ente mit einer kräftigen, weittragenden Flinte leicht zu erlegen. Notwendig ist nur, daß eine zweite Person dabei ist, welche die fallenden Enten sofort ergreift, da sie oft nur flügellahm geschossen werden und nachher am Boden sich eiligst flüchten und in der Dunkelheit im Wirrwarr des Unterholzes für den Jäger verloren gehen. So brachte ich mit Hilfe eines Kuhhirten an einem Abend 6 Stück nach Hause, während uns weitere 4 Stück im Gebüsch verloren gegangen sind. Sie sind immer, besonders wenn sie jung sind, ein recht willkommener Braten.

Die Kuhhirten, denen die Pferde zur Verfügung stehen, holen sich die Enten meistens an diesen Schlafplätzen in den Waldinseln des Campo, während die andern Angestellten, die meist nicht reiten können, sich Plätze an der Küste aufsuchen. Dazu wählen sie die Tage aus, an denen der tiefste Stand der Ebbe auf den Tagesanbruch fällt, also die Tage um Vollmond und Neumond herum. Dann fahren sie in Booten nach Mitternacht mit der auslaufenden Ebbe die Küste herunter und wählen sich einen günstigen Platz aus. Dort binden sie dann ein zahmes, ganz schwarzes Entenweibchen mit einer Schnur fest, und alle Enten, besonders die Männchen, die bei Tagesanbruch nach der Küste kommen, lassen sich bei der zahmen Ente nieder und können leicht vom Jäger, der in verdeckter Stellung lauert, geschossen werden. So haben einmal 2 Jäger zusammen 15 Enten nach Hause gebracht.

Im Winter sind die Enten nur im Campo anzutreffen, und da dann der ganze Campo unter Wasser steht, alle Fische, Krebse und Schnecken weit verteilt sind, so trifft man sie auch während dieser Zeit nie in solcher Menge auf den Schlafplätzen.

Ihre Fortpflanzungszeit fällt in den Februar. Sie baut auf Bäumen, mit Vorliebe zwischen die Blattscheiden von Palmen, aber auch in Löcher von herausgefaulten Ästen großer Bäume. Sobald alle Jungen ausgekrochen sind, sollen sie von der Alten der Reihe nach heruntergetragen werden. Die Jungen, wenn sie schon 2—3 Wochen alt sind, sind ungemein flink, und es kostet Mühe, im Campo, besonders in hohem Grase, ihrer habhaft zu werden. Die Jungen sind gelb und schwarz gezeichnet. Nester sowie Eier habe ich selbst nie gesehen, dagegen verschiedene Junge im Campo angetroffen.

122. *Dendrocygna discolor* SCL. et SALV. „Marréca“.

Die Marrécas sind auf den Campos von Marajó, Cavianna und Mexiana sehr häufig. Sie sind aber meistens schwer zu schießen, da sie sehr scheu und vorsichtig sind. Am besten sind sie zu erbeuten, wenn sie in der Mauser sind, da zu dieser Zeit auch die Campos abgebrannt werden. An den Mondongos und den Oberläufen der Igarapés kann man oft ganze Banden antreffen.

Mitte August beginnt ihre Brütezeit. Am 13. August 1905 fand ich ein Nest mit 13 Eiern im dichten Gras des Campo. Als ich mit meinem Begleiter gegen die Stelle, wo sich das Nest befand, heranritt, flog die Ente ab, und mein Begleiter machte mich auf den schwerfälligen Flug des Tiers aufmerksam, mit der Bemerkung, daß es ein brütendes Weibchen sei und daß jedenfalls das Nest hier in der Nähe sein müsse. Bald sahen wir auch im hohen Gras einen niedergetretenen Gang, der in einen Grastunnel führte, an dessen Ende das Nest lag. Von außen ist das Nest kaum sichtbar. Das Nest selbst war sorgfältig aus feinen Grashalmen hergestellt und die Nestmulde mit Flaum ausgekleidet.

Die Eier sind kurz, rundoval, einige fast regelmäßig elliptisch. Sie variieren in der Länge von 48,4—52,0 mm und in der größten Breite von 38,3—40,3 mm. Sie sind reinweiß, fettglänzend und glatt.

123. *Chenalopex jubatus* SPIX. „Marrecão“.

Am 8. März 1905 hat einer der Vaqueiros einen Marrecão in der Nähe des Wohnhauses geschossen. Magen und Eingeweide waren mit Schmetterlingsraupen angefüllt. Es war das einzige Exemplar, das ich auf Mexiana zu Gesicht bekommen habe.

Zusammenstellung

der von A. R. Wallace (1848—1849) und G. Hagmann (1901, 1904 bis 1905) auf der Insel Mexiana gesammelten und beobachteten Vögel.

		Wallace	Hagmann	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
	Vulturidae.			
1.	*Oenops aura*	—	●	Nordamerika, Jamaica, Chili
2.	*Catharistes atratus*	●	●	Südstaaten von Nordamerika, Argentinien
	Falconidae.			
3.	*Polyborus tharus*	●	●	Unterer Amazonas, Patagonien
4.	*Ibycter chimachima*	●	●	Panama, Columbien, Amazonas, Bahia
5.	*Heterospizias meridionalis*	●	●	Columbien, Guayana, Paraguay
6.	*Asturina magnirostris*	●	●	Columbien, Guayana, Amazonas
7.	*Busarellus nigricollis*	●	●	Guayana, Brasilien
8.	*Urubitinga zonura*	●	●	CostaRica, Guayana, Amazonas, Brasilien
9.	*Herpetotheres cachinnans*	●	●	Mexico, Bolivien, Amazonas, Paraguay
10.	*Elanoides furcatus*	—	●	Zentral- u. Südstaaten von Nordamerika, Brasilien
11.	*Harpagus bidentatus*	—	●	Columbien, Venezuela, Guayana, Amazonas
12.	*Falco fusco-caerulescens*	●	●	Mexico, Patagonien
	Bubonidae.			
13.	*Scops brasilianus*	●	●	Columbien, Venezuela, Guayana, Brasilien
	Strigidae.			
14.	*Strix flammea*	—	●	Kosmopolitisch
	Turdidae.			
15.	*Turdus fumigatus*	—	●	Venezuela, Guayana, Unterer Amazonas, Bahia
16.	*Turdus albiventris*	●	—	Columbien, Guayana, Bahia
	Timeliidae.			
17.	*Donacobius atricapillus*	—	●	Columbien, Bolivien, Guayana, Amazonas
18.	*Troglodytes musculus*	—	●	Bolivien, Brasilien
	Laniidae.			
19.	*Vireo chivi*	—	●	Amazonas
20.	*Hylophilus pectoralis*	—	●	Amazonas
	Mniotildidae.			
21.	*Geothlypis aequinoctialis*	●	●	Columbien, Venezuela, Guayana, Amazonas
	Hirundinidae.			
22.	*Hirundo rustica subsp. erythrogastra*	●	●	Nord-Asien, Nordamerika, Süd-Brasilien

		WALLACE	HAGMANN	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
23.	*Progne chalybea*	●	—	Zentralamerika, Süd-Brasilien
	Coerebidae.			
24.	*Dacnis plumbea*	—	●	Venezuela, Guayana, Bahia
25.	*Certhiola chloropyga*	●	●	Bolivia, Guayana, unterer Amazonas, Südost-Brasilien
	Tanagridae.			
26.	*Tanagra episcopus*	—	●	Columbia, Guayana, unterer Amazonas
27.	*Tanagra palmarum*	●	●	Costa Rica, Venezuela, Amazonas, Bahia
28.	*Rhamphocoelus jacapa*	●	●	Columbien, Guayana, Amazonas, Bahia
29.	*Eucometis penicillata*	●	●	Ecuador, Amazonas, Guayana
30.	*Nemosia pileata*	●	●	Columbien,Guayana, Brasilien, Paraguay
31.	*Saltator superciliaris*	●	●	Amazonas
	Icteridae.			
32.	*Cassicus persicus*	●	●	Columbien, Guayana, Bahia
33.	*Molothrus atronitens*	●	●	Venezuela, Guayana, unterer Amazonas
34.	*Agelaeus frontalis*	—	●	Guayana, unterer Amazonas, Bahia
35.	*Leistes guianensis*	●	●	Columbien, Guayana, Amazonas
36.	*Gymnomystax melanicterus*	—	●	Guayana, Amazonas
	Fringillidae.			
37.	*Oryzoborus torridus*	—	●	Venezuela, Guayana, Amazonas, Süd-Brasilien
38.	*Oryzoborus crassirostris*	—	●	Columbien, Venezuela, Guayana, Amazonas
39.	*Spermophila hypoleuca*	—	●	Ost-Brasilien
40.	*Spermophila witheleyana*	—	●	Guayana
41.	*Spermophila nigroaurantia*	—	●	Ost-Brasilien
42.	*Spermophila minuta*	—	●	Panama, Columbien, Guayana, unterer Amazonas
43.	*Spermophila lineata*	●	—	Guayana, unterer Amazonas
44.	*Spermophila lineola*	●	-	Venezuela, Guayana, Amazonas, Bahia
45.	*Volatinia jacarini*	—	●	Zentralamerika, Südamerika, Bahia
46.	*Ammodromus manimbe*	●	—	Columbien, Venezuela, Guayana, Amazonas, Bahia
47.	*Sycalis minor*	●	●	Venezuela, Guayana, unterer Amazonas
48.	*Emberizoides herbicola*	●	—	Bolivien, unterer Amazonas, Süd-Brasilien
49.	*Paroaria gularis*	●	●	Guayana, Amazonas
	Tyrannidae.			
50.	*Fluvicola albiventris*	●	—	Bolivien, Amazonas, Argentinien
51.	*Arundinicola leucocephala*	—	●	Columbien, Bolivien, Brasilien, Argentinien
52.	*Taenioptera velata*	●	●	Bolivien, Amazonas
53.	*Todirostrum maculatum*	●	—	Guayana, Amazonas
54.	*Capsiempis flaveola*	●	—	Veragua, Amazonas, Bahia
55.	*Myiopatis semifusca*	●	—	Columbien, Guayana, Unterer Amazonas S. Paulo

		Wallace	Hagmann	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
56.	*Ornithion pusillum*	●	—	Panama, Columbien, Guayana, Bahia
57.	*Sublegatus glaber*	—	●	Columbien, Venezuela
58.	*Sublegatus platyrhynchus*	●	—	Unterer Amazonas, S. Paulo
59.	*Pitangus sulphuratus*	●	●	Guayana, Amazonas, Südost-Brasilien
60.	*Pitangus lictor*	●	●	Panama, Guayana, Amazonas, Bahia
61.	*Myiodynastes nobilis*	—	●	Costa Rica, Columbien, Ecuador
62.	*Megarhynchus pitangua*	●	—	Süd-Mexico, Zentral- und Südamerika, Paraguay
63.	*Empidochanes arenaceus*	●	—	Columbien, Venezuela, Amazonas
64.	*Contopus brachytarsus*	●	—	Mexico, Zentralamerika, Amazonas
65.	*Myiarchus ferox*	●	●	Veragua, Buenos Ayres
66.	*Tyrannus melancholicus*	●	●	Mexico, Zentral- und Südamerika, Argentinien
67.	*Mylvulus tyrannus*	●	●	Mexico, Zentral- und Südamerika, Argentinien
	Pipridae.			
68.	*Pipra aureola*	—	●	Venezuela, Guayana
	Cotingidae.			
69.	*Tityra semifasciata*	—	●	Südmexico, Amazonas
70.	*Pachyrhamphus niger*	—	●	Columbien, Guayana, Amazonas
71.	*Pachyrhamphus polychropterus*	●	—	Amazonas, Buenos Ayres
72.	*Pachyrhamphus cinereus*	●	—	Panama, Columbien, Guayana, unterer Amazonas
73.	*Attila thamnophiloides*	●	—	Guayana, Amazonas
74.	*Cephalopterus ornatus*	—	●	Bolivien, Guayana, oberer Amazonas
75.	*Gymnoderus foetidus*	—	●	Guayana, Amazonas
	Dendrocolaptidae.			
76.	*Synallaxis albescens*	—	●	Veragua, Buenos Ayres
77.	*Synallaxis cinnamomea*	●	●	Columbien, Guayana, Amazonas, Paraguay
78.	*Dendroplex picus*	●	●	Bolivien, Amazonas, Bahia
	Formicariidae.			
79.	*Thamnophilus nigrocinereus*	●	●	Unterer Amazonas
80.	*Hypocnemis melanopogon*	●	●	Guayana, Amazonas
	Caprimulgidae.			
81.	*Nyctidromus albicollis*	●	●	Texas, Zentral- und Südamerika, Süd-Brasilien
82.	*Nyctibius aethereus*	—	●	Brasilien
	Trochili.			
83.	*Lamprornis violicauda*	●	●	Panama, Süd-Brasilien
84.	*Lamprornis grammineus*	●	—	Venezuela, Guayana, unterer Amazonas
85.	*Thalurania furcatoides*	●	—	Unterer Amazonas
86.	*Agyrtria viridissima*	●	—	Venezuela, Guayana, unterer Amazonas
87.	*Eucephala caerulea*	—	●	Ost-Ecuador, Venezuela, Guayana, Bahia
88.	*Eupetomena macrura*	●	●	Guyana, Ost- und Nordost-Brasilien, Matto Grosso

		WALLACE	HAGMANN	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
	Alcedinidae.			
89.	*Ceryle torquata*	●	●	Mexico, Uruguay
90.	*Ceryle inda*	●	●	Nicaragua, Peru, Guayana, Bahia
91.	*Ceryle superciliosa*	●	●	Bolivien, Guayana, Amazonas, Bahia
	Picidae.			
92.	*Melanerpes candidus*	—	●	Süd- und Ost-Brasilien, Bolivien, Paraguay, Argentinien
93.	*Dendrobates tephrodops*	●	●	Guayana, Nord-Brasilien
94.	*Campophilus melanoleucus*	—	●	Columbien, Peru, Bahia, Rio Janeiro
95.	*Ceophloeus lineatus*	●	●	Costa Rica, Peru, Guayana, Bahia
	Rhamphastidae.			
96.	*Rhamphastos toco*	●	●	Bolivien, Guayana, Brasilien, Nord-Argentinien
	Cuculidae.			
97.	*Piaya cayana*	—	●	Zentral- und Südamerika, Argentinien
98.	*Piaya minuta*	—	●	Panama,Peru,Zentral-Brasilien,Guayana
99.	*Diplopterus naevius*	●	●	Mexico, Columbien, Bolivien, Guayana, Rio de Janeiro
100.	*Crotophaga major*	—	●	Columbien, Peru, Brasilien, Guayana, La Plata
101.	*Crotophaga ani*	●	●	Südliche Vereinigte Staaten, Westindien, Südamerika
102.	*Guira guira*	●	●	Unterer Amazonas, Uruguay, Chile
	Psittaci.			
103.	*Ara macao*	●	●	Mexico, Bolivien, Guayana, Amazonas
104.	*Ara ararauna*	●	—	Panama, Bolivien, Guayana, Amazonas
105.	*Ara severa*	—	●	Panama, Bolivien, Guayana, Amazonas
106.	*Conurus aureus*	●	●	Bolivien, Guayana, Brasilien, Paraguay
107.	*Conurus leucophthalmus*	—	●	Columbien, Ost-Peru, Brasilien, Guayana
108.	*Brotogerys virescens*	●	●	Amazonas, von Pará—Ost-Peru
109.	*Chrysotis farinosa*	—	●	Surinam, Guayana, unterer Amazonas
110.	*Chrysotis amazonica*	—	●	Columbien, Venezuela, Guayana, Amazonas
111.	*Chrysotis festiva*	—	●	Amazonas, Ost-Peru
	Columbae.			
112.	*Columba rufina*	●	●	Guatamala, Peru, Brasilien, Guayana
113.	*Leptoptila rufaxilla*	●	●	Columbien, Peru, Amazonas, Guayana
114.	*Zenaida auriculata*	●	●	Ecuador, Peru, Brasilien, Patagonien
115.	*Chamaepelia talpacoti*	—	●	Orinoco, Guayana, Brasilien, Peru, Paraguay
	Rallidae.			
116.	*Aramides chiricote*	—	●	Panama, Zentral-Peru, Amazonas, Bahia

		Wallace	Hagmann	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
	Aramidae.			
117.	*Aramus scolopaceus*	—	●	Venezuela, Guayana, Südost-Brasilien, Paraguay
	Eurypygidae.			
118.	*Eurypyga helias*	—	●	Venezuela, Guayana, Amazonas, Zentral-Brasilien
	Parridae.			
119.	*Jaçana jaçana*	—	●	Ecuador, Guayana, Brasilien, Argentinien
	Charadriidae.			
120.	*Hoploxypterus cayanus*	—	●	Ecuador, Guayana, Amazonas, Rio Paraná
121.	*Belonopterus cayennensis*	●	●	Columbien, Guayana, Zentral- und Süd-Brasilien
122.	*Aegialeus semipalmatus*	●	—	Nordamerika, Zentral- und Südamerika
123.	*Aegialitis collaris*	●	●	Mexico, Peru, Guayana, Brasilien, Argentinien
124.	*Himantopus mexicanus*	●	●	Californien, Zentralamerika, Amazonas
125.	*Totanus flavipes*	●	●	Alaska, Argentinien
126.	*Helodromas solitarius*	●	—	Alaska, Argentinien
127.	*Tringoides macularia*	●	—	Spitzbergen, Canada, Minas Geraes
128.	*Erennetes pusillus*	●	—	Nordost-Sibirien, Nordamerika, Bahia
129.	*Limonites minutilla*	●	●	Nordamerika, Brasilien (Bahia)
	Laridae.			
130.	*Phaëtusa magnirostris*	●	—	Orinoco, Guayana, Rio Paraná
131.	*Gelochelidon anglica*	—	●	Kosmopolitisch (fehlt in Süd-Afrika und an der pazifischen Seite von Südamerika)
132.	*Rhynchops melanura*	●	—	Magdalena, Orinoco, Amazonas
	Ibidae.			
133.	*Theristicus melanopis*	—	●	Patagonien, Peru, Amazonas
134.	*Harpiprion cayennensis*	—	●	Panama, Ecuador, Guayana, Süd-Brasilien
135.	*Eudocimus ruber*	—	●	Große Antillen, Amazonas
	Plataleidae.			
136.	*Ajaja ajaja*	—	●	Texas, Florida, Brasilien, Argentinien
	Ardeidae.			
137.	*Ardea cocoi*	—	●	Amazonas, Patagonien
138.	*Herodias egretta*	—	●	Illinois, Florida, Patagonien
139.	*Florida caerulea*	—	●	Illinois, Florida, Bahia
140.	*Leucophoyx candidissima*	—	●	Florida, Chile, Argentinien
141.	*Nycticorax tayazu-guira*	—	●	Peru, Amazonas, Patagonien
142.	*Cancroma cochlearia*	—	●	Columbien, Guayana, Amazonas, Rio Janeiro
143.	*Pilerodius pileatus*	—	●	Guayana, Amazonas, Rio de Janeiro
144.	*Butorides virescens*	—	●	Nordamerika, Zentralamerika, Amazonas
145.	*Tigrisoma lineatum*	—	●	Panama, Peru, Guayana, Amazonas

		Wallace	Hagmann	Allgemeine geographische Verbreitung (nach den Katalogen des British Museum)
	Ciconiidae.			
146.	*Euxenura maguari*	—	●	Guayana, Brasilien, Chile
147.	*Mycteria americana*	●	●	Guatamala, Amazonas
148.	*Tantalus loculator*	—	●	Illinois, Florida, Amazonas, Argentinien
	Phalocrocoracidae.			
149.	*Plotus anhinga*	—	●	Florida, Rio Paraná
	Anatidae.			
150.	*Cairina moschata*	—	●	Mexico, Paraguay
151.	*Dendrocygna discolor*	—	●	Columbien,Guayana,Amazonas,Paraguay
152.	*Chenalopex jubatus*	—	●	Guayana, Amazonas

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 2.

Nester von *Cassicus persicus* auf einem Kautschukbaum (Hevea brasiliensis).

Tafel 3.

Nest von *Mycteria americana* mit 3 Jungen auf Calycophyllum spruceanum, in einer Höhe von annähernd 15 m.

Tafel 4.

Bestand von *Ipomoea fistulosa* im Campo, am Rand des Oberlaufs eines Igarapés; Aufenthaltsort von *Synallaxis*, *Arundinicola*, *Agelaeus*, *Gymnomystax*, *Donacobius* und der Riesenschlange *Eunectes murinus*.

Tafel 5.

Fig. 1—3. Verschiedene Formen von Eiern von *Polyborus tharus*. Nat. Größe.

Fig. 4. Ei von *Mycteria americana*. Nat. Größe.

Fig. 5. Ei von *Theristicus melanopis*. Nat. Größe.

Tafel 6. Eier von *Gelochelidon anglica*.

Fig. 1—6 zeigen die verschiedenen Fleckenzeichnungen.

Fig. 7—9. Eier ein und desselben Geleges, die in ihrer Zeichnung miteinander übereinstimmen.

Beiträge zur Systematik der Distomen.

Zur Kenntnis der Familie Hemiuridae.

Von

Prof. Dr. **A. Looss** in Cairo.
School of Medicine.

Mit Tafel 7—15.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Die am längsten bekannten und heute bestimmt identifizierbaren Angehörigen des hier als *Hemiuridae* zusammengefaßten Formenkreises wurden von Rudolphi beschrieben. In dem Helminthensystem Rudolphi's, dem ältesten auf breiterer wissenschaftlicher Basis aufgebauten, das wir besitzen, finden sich die betreffenden Arten — gelegentlich auch „Distomata appendiculata“ genannt — noch unter die übrigen Distomen verteilt, je nachdem die von Rudolphi als Klassifikationsmerkmale gewählten Charaktere sie in die eine oder andere Abteilung verwiesen. Der Erste, der in ihnen eine natürliche Einheit erkannte und sie systematisch zunächst zu einer Untergattung von *Distomum* Retzius zusammenfaßte, war Dujardin (1845). Er gab dieser Untergattung den Namen *Apoblema* und betrachtete als ihr wesentlichstes Charakteristikum den Besitz des einziehbaren „Schwanzanhangs“. *Apoblema* war eine der wenigen Teilgruppen des ursprünglichen Genus *Distomum*, die bei den Autoren allgemeinere Annahme fanden, offenbar weil hier ein Formenkreis vorlag, dessen Angehörige nicht nur in einem willkürlich gewählten Charakter, sondern in ihrem ganzen innern Bauplan übereinstimmten. Das ursprüngliche Subgenus wurde bald (1847 durch E. Blanchard) zum Rang eines Genus neben *Distomum* erhoben und war auf dem Weg zu allgemeiner Anerkennung zu gelangen, als Stiles u. Hassall beim Durchsuchen der ältern Literatur nach vergessenen systematischen Namen die Entdeckung machten, daß bereits Rudolphi die Möglichkeit der Schaffung eines besondern Genus für die appen-

diculaten Distomen vorausgesehen und für dieses Genus auch bereits den Namen *Hemiurus* vorgeschlagen hatte (Stiles & Hassall, 1898, p. 90, Rudolphi, 1809, P. 2, p. 38). Der Name *Hemiurus* mußte demnach, den Prioritätsbestimmungen gemäß, an die Stelle von *Apoblema* treten, und da die mit ihm verbundene Definition im wissenschaftlich-systematischen Sinn Mißdeutungen nicht zuließ, so ist die Namensänderung auch erfolgt, ohne meines Wissens von irgend einer Seite Widerspruch zu erfahren.

Die Zahl der dem Genus *Hemiurus* angehörigen Arten hatte mit der Zeit ebenfalls eine gewisse Vermehrung erfahren; neue Formen waren entdeckt und beschrieben, bereits bekannte in mehr oder minder zahlreichen neuen Wirten und in andern Lokalitäten aufgefunden worden. Im Gegensatz hierzu begegnet man in der Literatur aber schon ziemlich frühzeitig Artikeln (wie z. B. Wagener, 1860), aus denen hervorgeht, daß die Selbständigkeit der einzelnen Arten nicht allgemein Anerkennung fand, und es wird allmählich auch offenbar, daß einzelne Autoren in der Bestimmung der von ihnen beschriebenen Arten Irrtümer begangen haben müssen, denn manche der Beschreibungen, die sich auf dieselbe Art beziehen sollen, zeigen untereinander auffallende Abweichungen. Eine Folge dieser Unsicherheit ist das mit der Zeit deutlicher hervortretende Bestreben, die Synonymie der einzelnen Arten ins reine zu bringen und die Arten selbst durch präzisere, teilweise tabellarische Fassung ihrer unterscheidenden Merkmale schärfer zu umgrenzen (Juel, 1889; Monticelli, 1891).

Bei meinem Versuch, das alte Genus *Distomum* Retzius in natürliche Gattungen zu gliedern, d. h. eine wissenschaftliche, auf vergleichend-anatomischer Grundlage beruhende Klassifikation der Distomen vorzubereiten, hatte ich mich auch mit der Gattung *Hemiurus* in ihrer damaligen Form zu beschäftigen (1899, p. 637), doch stellte sich bald heraus, daß mit dieser so gut wie nichts anzufangen war. Da mir zu jener Zeit aus eigner Anschauung nur 2 Arten des Genus bekannt waren, so blieb ich in bezug auf die systematische Verwertung der zahlreichen übrigen auf eine Analyse der in der Literatur existierenden Beschreibungen angewiesen, mußte aber dabei dieselbe Erfahrung wie schon verschiedene Autoren vor mir machen, nämlich daß es im allgemeinen direkt unmöglich ist, sowohl die wirklich existierenden Species nach ihren Beschreibungen auseinander zu halten, als auch eine bestimmte Species durch die Literatur rückwärts zu verfolgen. Es ist in der Tat eine für die

appendiculaten Distomen charakteristische Eigentümlichkeit, daß, so einfach auf der einen Seite die Geschichte des Genus *Hemiurus* ist, so verwickelt auf der andern Seite die Geschichte der verschiedenen ihm angehörenden Arten sich gestaltet. Einen Ausweg aus diesem Labyrinth einander widersprechender Angaben konnte nur eine Neuuntersuchung des Tiere selbst bringen; von hier aus datiert der Ursprung der gegenwärtigen Arbeit, die infolge mannichfacher Unterbrechungen bisher unvollendet bleiben mußte.

In der Zwischenzeit ist die Frage der Sichtung und natürlichen Einteilung der Hemiuriden auch von anderer Seite aufgenommen worden. Den ersten Schritt hat hier Lühe getan (1901). Die Arbeit, obwohl kurz, bringt doch einen ganz wesentlichen Fortschritt, vor allem aber Klarheit dadurch, daß in ihr auf Grund einer Nachuntersuchung der noch existierenden Typenexemplare neue Definitionen der ältern Artnamen gegeben werden und daß damit diese Namen, die bis dahin im wissenschaftlich-systematischen Sinn mehr oder minder unbestimmte Größen waren, zu bestimmten Größen werden, mit denen auch der Fernerstehende weiter operieren kann. Dasselbe was Lühe mit den Arten Rudolphi's, hat Odhner mit den von nordischen Autoren (besonders Olsson und Levinsen) beschriebenen Arten getan; dieselben liegen jetzt in der Literatur derart charakterisiert vor, daß man sie nicht nur wieder erkennen, sondern auch systematisch verwerten kann, ohne jedesmal auf die Originalexemplare zurückgreifen zu müssen.

Meine anfänglich geäußerte Vermutung, daß in der ehemaligen Gattung *Hemiurus* mehr als eine Gattung, wahrscheinlich eine Unterfamilie enthalten sei, wird von Lühe nicht nur bestätigt, sondern überholt, insofern er dem gesamten in Frage kommenden Formenkomplex den systematischen Rang einer Familie zuschreibt. In diese Familie *Hemiuridae* werden allerdings eine Anzahl Gattungen mit einbezogen (*Derogenes*, *Accacoelium*, *Eurycoelum* etc.), die den eigentlichen Hemiuriden, i. e. den appendiculaten Distomen der ältern Autoren, in ihrer gesamten Organisation zwar unzweifelhaft sehr nahe stehen, infolge gewisser Eigentümlichkeiten aber doch, wie ich mich ausdrücken möchte, fremde Gäste in der Familie darstellen. Ich scheide diese Genera deshalb wieder aus und beschränke die Familie *Hemiuridae* hier auf die „appendiculaten Distomen" zuzüglich einiger weiterer Formen, die des „Schwanzanhangs" zwar entbehren, abgesehen davon aber in jeder andern Hinsicht typische „Hemiuriden" sind. Ob dies richtig ist, wird die Zukunft lehren

müssen; ich möchte in diesem Zusammenhang wiederholen, was ich schon bei früherer Gelegenheit betont habe (und was in der Zwischenzeit auch von Odhner betont worden ist), nämlich daß es bis auf weiteres vor allem darauf ankommt, die natürlichen Gattungen festzulegen und so bestimmt wie möglich zu umgrenzen; wenn dies ohne Rücksicht auf gelegentlich auftretende praktische Bedenken, lediglich den Anforderungen der Wissenschaft gemäß geschieht, dann müssen sich mit der Zeit die systematischen Einheiten höhern Rangs von selbst ergeben. Diese Auffassung ist für mich auch während der gegenwärtigen Untersuchungen maßgebend gewesen.

Die Gesamtheit der von ihm untersuchten eigentlichen Hemiuriden verteilt Lühe auf 4 Gattungen: *Hemiurus s. str.*, *Lecithocladium*, *Lecithochirium* und *Lecithaster*. Von diesen bilden die beiden ersten und die beiden letzten je eine „Gruppe", für welche, von gewissen Verschiedenheiten in der Körperform abgesehen, in letzter Instanz nur die vorhandene oder fehlende Ringelung der Haut das durchgreifende Trennungsmerkmal bildet. Nach dem was soeben über die systematischen Einheiten höhern Rangs gesagt wurde, dürften diese beiden „Gruppen" Lühe's nur vorübergehenden Wert beanspruchen, und es erübrigt sich auf ihre nähere Besprechung einzugehen. Was die Gattungen Lühe's anlangt, so hat das mir zur Verfügung stehende reichere Material gezeigt, daß die ersten 3 von ihnen noch weiter geteilt werden müssen; die 4., *Lecithaster*, ist bereits von Odhner zerlegt worden, indem dieser für *Distomum bothryophoron* Olsson (von mir fälschlicherweise mit *Distomum mollissimum* Lev. = *Distomum gibbosum* Rud. identifiziert) eine besondere Gattung *Lecithophyllum* aufstellt, die zusammen mit *Lecithaster* zu einer Unterfamilie *Lecithasterinae* vereinigt wird. Außerdem nimmt Odhner *Distomum crenatum* Rud., welches von Lühe in *Hemiurus* belassen worden war, auf Grund gewisser Abweichungen im Bau der Genitalorgane aus *Hemiurus* heraus und macht es zum Typus einer eignen Gattung, *Brachyphallus* mit Namen, die zusammen mit *Hemiurus* und *Lecithocladium* die Unterfamilie *Hemiurinae* bildet. In bezug auf den Umfang der Familie *Hemiuridae* scheint Odhner ähnlichen Anschauungen zu huldigen wie Lühe, denn er ist geneigt, die Gattung *Derogenes* wenigstens als Repräsentanten einer besondern Unterfamilie innerhalb der Hemiuriden zu betrachten (1905, p. 364).

Wir haben demnach zurzeit unter den Hemiuriden 2 formell aufgestellte Unterfamilien: *Hemiurinae* mit den Gattungen *Hemiurus s. str.*, *Brachyphallus* u. *Lecithocladium*, und *Lecithasterinae* mit den

Gattungen *Lecithaster* und *Lecithophyllum*; dazu kommt als bisher alleinstehend die Gattung *Lecithochirium* LÜHE. Ich will im Anschluß hieran gleich die Resultate der gegenwärtigen Arbeit geben, die die Familie *Hemiuridae* schematisch in folgender Zusammensetzung erscheinen lassen:

1. Unterfamilie *Hemiurinae* mit den Gattungen
   Hemiurus s. str., Typ. *H. appendiculatus* R.,
   Aphanurus n. g., Typ. *A. stossichi* (MONT.).
2. Unterfamilie *Dinurinae* mit den Gattungen
   Dinurus n. g., Typ. *D. tornatus* (R.),
   Ectenurus n. g., Typ. *E. lepidus n. sp.*

Den Dinurinen nahestehend, aber ihnen nicht direkt zu unterstellen:
   Lecithocladium LHE., Typ. *L. excisum* (R.).

3. Unterfamilie *Sterrhurinae* mit den Gattungen
   Sterrhurus n. g., Typ. *St. musculus n. sp.*,
   Lecithochirium LHE., Typ. *L. rufoviride* (R.),
   „*Synaptobothrium*" V. LST., Typ. *S. caudiporum* (R.),
   Plerurus n. g., Typ. *Pl. digitatus* LSS.

Zwischen Hemiurinen und Sterrhurinen die zunächst isolierte Gattung
   Brachyphallus ODHN., Typ. *Br. crenatus* (R.).

4. Unterfamilie *Lecithasterinae* mit den Gattungen
   Lecithaster LHE., Typ. *L. confusus* ODHN.,
   Lecithophyllum ODHN., Typ. *L. bothryophoron* (OLSS.).

Den Lecithasterinen nahe stehend, aber ihnen nicht direkt zu unterstellen:
   Aponurus n. g., Typ. *A. laguncula n. sp.*

Material.

Das der gegenwärtigen Arbeit zugrunde liegende Material wurde zum größern Teil von mir selbst während wiederholter Aufenthalte an der Zoologischen Station in Triest gesammelt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor der Station, meinem alten Freunde Professor CORI, für die aufopfernde Liebenswürdigkeit, mit der er allen meinen Wünschen entgegenkam und selbst an der Beschaffung des Materials teilnahm, meinen herzlichen Dank abzustatten. Ich verdanke ihm überdies eine Anzahl sehr interessanter Formen, die von anderer Seite gesammelt und ihm zu weiterer Verwendung übergeben worden waren. Verschiedene Lücken, die mein Material an Triester Formen aufwies und die auszufüllen mir selbst nicht möglich war, ist unser kürzlich heimgegangener Kollege STOSSICH auszufüllen redlich bemüht gewesen. Wertvolle Beiträge an mir

nicht verfügbaren Arten verdanke ich Herrn Prof. Chun, Herrn Dr. Lühe und Dr. Odhner sowie der Zoologischen Station in Neapel; die Direktion des Kgl. Museums in Berlin endlich kam meiner Bitte um leihweise Überlassung einiger Typenexemplare in bereitwilligster Weise nach. Alle Herren und Institute wollen hier meinen Dank für ihre Beihilfe freundlich entgegennehmen.

Methoden.

Über die bei der Untersuchung angewandten Methoden kann ich mich kurz fassen. Zur Verwendung kam ausschließlich konserviertes Material; das von mir selbst gesammelte war mittels der Schüttelmethode teils mit Sublimat, teils versuchsweise mit Formol konserviert worden, im letztern Fall in der Weise, daß die Gesamtzahl der in einem Wirt gefundenen Individuen in 2 Teile geteilt und der eine mit dem einen, der andere mit dem andern Reagens behandelt wurden. Die erzielten Resultate sprachen, wie beiläufig erwähnt sein mag, entschieden zugunsten der Sublimatbehandlung. Die konservierten Tiere wurden nach Aufhellung in Kreosot in toto untersucht; sie lassen sich, wenn sie nicht sehr stark gebogen sind, unter dem Mikroskop unschwer rollen und so von allen Seiten betrachten. Schnitte kamen nur in vereinzelten Ausnahmefällen zur Kontrolle zur Verwendung.

Während des Sammelns waren von jedem Fund auch einige Exemplare lebendig gepreßt und später zu Totopräparaten verarbeitet worden. Präparate dieser Art, die für die Beschreibung und Bestimmung der übrigen Distomen recht gute Dienste leisten (allerdings auch ihre Nachteile haben) erwiesen sich für die Hemiuriden so gut wie wertlos. Wohl gelingt es, eine Species, die man in aufgehellten Exemplaren gründlich studiert hat, auch im gepreßten Präparat wiederzuerkennen; zur Bestimmung und Beschreibung neuer Arten sind solche Präparate aber ungeeignet, da sie, von den durch die Pressung bedingten Verschiebungen in der Lage der innern Organe ganz abgesehen, oft genug das Unwesentliche stark hervortretend, das Wesentliche mehr oder minder verborgen oder auch gar nicht zeigen, im allgemeinen also nicht gestatten, die wichtigen Merkmale einer Art von den unwichtigen zu unterscheiden. Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, daß ich selbst neue Formen früher fast durchgängig nach solchen Präparaten beschrieben habe; ich bin aber seitdem zu der Überzeugung gekommen, daß dies auch für die genuinen Distomen nicht empfehlenswert ist, daß vielmehr

auch bei ihnen die Definition neuer Arten, wenn irgend möglich, nach gut konservierten, nicht gepreßten Exemplaren gegeben werden sollte. Für die Hemiuriden erachte ich das letztere für absolut notwendig, wenigstens dann, wenn man an die gedruckte Beschreibung jeder neuen Art die Anforderungen stellt, die ich an sie gestellt wissen möchte. Nach meiner Auffassung jedenfalls ist die Literatur nicht nur dafür da, neue wissenschaftliche Namen in einer gewissen, vorgeschriebenen äußern Form gedruckt der Nachwelt zu überliefern, sondern sie soll mit jedem neuen Namen gleichzeitig eine Definition desselben bringen, die es auch demjenigen, der die Art nicht aus eigner Anschauung kennt, ermöglicht, sich ein Bild von ihr zu machen und sie in ihren verschiedenen Erscheinungsformen wiederzuerkennen. Der Beschreiber einer neuen Form soll sich nicht damit zufrieden geben, daß er weiß, was er beschrieben hat, sondern sich auch bemühen, seine Kenntnis durch die schriftliche Darstellung seinem Leser mitzuteilen. Das ist meiner Ansicht nach der Zweck der Literatur, und wir würden heute in der Helminthologie nicht eine ständig zunehmende Unsicherheit und Konfusion haben, wenn alle Autoren sich dieser Anschauung anschließen und nach ihr handeln wollten. Ich gebe zu, daß dies in der Praxis nicht immer leicht ist; aber mit dem guten Willen ist schon viel gewonnen, und „where there is a will there is a way“.

Die in dem Folgenden gegebenen Speciesdiagnosen sind nach konservierten Exemplaren entworfen und auf den Vergleich einer größern Anzahl von Individuen basiert; die Zukunft wird zeigen müssen, ob ich meinen Zweck, die Arten so zu definieren, daß sie in allen ihren Kontraktionszuständen wieder erkannt werden können, erreicht habe. Auch die beigefügten Abbildungen sind, mit einer Ausnahme (Fig. 66, Taf. 14), nach ganzen aufgehellten Exemplaren angefertigt; sie dürften zeigen, daß man an solchen Präparaten eine ganze Menge sehen kann. Endlich sei noch bemerkt, daß es mir in dieser Arbeit nur um eine wissenschaftlich-systematische Sichtung der Arten und ihre Zusammenfassung zu möglichst natürlichen Gattungen zu tun war; es sind demnach feinere histologische Details nur soweit berücksichtigt worden, als sie für diesen Zweck in Betracht kamen.

Ich gehe nach diesen einleitenden Bemerkungen zur Sache selbst über und beginne mit einer Charakteristik der Familie *Hemiuridae*, wie sie dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse angepaßt ist.

Fam. *Hemiuridae.*

Distomen mit ganz oder nahezu drehrundem Körper, die den Magen und Ösophagus, ausnahmsweise den Enddarm mariner Knochenfische bewohnen. Ein im Verhältnis zum Vorderkörper (Soma) verschieden großer hinterer Körperteil (Abdomen) kann bei den meisten, aber nicht allen Arten durch besondere, oft mächtig entwickelte Parenchymmuskeln nach innen zurückgestülpt werden und repräsentiert im vorgestreckten Zustand den „Schwanzanhang“ der ältern Autoren. Haut stets unbewaffnet; Saugnäpfe muskulös und kräftig, nahe beisammen, der Bauchsaugnapf dem Mundsaugnapf stets näher als dem Körperende und nicht gestielt. Darm mit Pharynx, kurzem Ösophagus und langen, einfachen Schenkeln. Excretionsblase Yförmig mit langem, mindestens bis an die männlichen Keimdrüsen sich erstreckendem Stamm und langen Schenkeln, die bis zum Mundsaugnapf reichen und hier bei gewissen Arten bogenförmig ineinander übergehen. Genitalporus einfach, in der Nähe des Mundsaugnapfs. Genitalsinus einen mehr oder minder langen „Ductus hermaphroditus“ darstellend, der sich am Ende in die beiderlei Leitungswege spaltet. Samenblase und Pars prostatica vorhanden, Ductus ejaculatorius nur äußerst kurz oder ganz fehlend. Hoden nahe beisammen hinter dem Bauchsaugnapf, Keimstock hinter ihnen; Dotterstöcke nie traubenförmig, sondern kompakt, gelappt, oder in einzelne Schläuche zerspalten, in unmittelbarer Nähe des Keimstocks. Receptaculum seminis vorhanden, Laurer'scher Kanal fehlt. Eier äußerst zahlreich, dünnschalig und relativ klein, in der Länge meist um 0,02 mm schwankend, 0,03 mm nur ausnahmsweise erreichend.

Allgemeines.

Zum bessern Verständnis dessen, was später kommt, müssen im Anschluß an diese formelle Diagnose zunächst einige Bemerkungen allgemeiner Natur Platz finden.

Benennung der Körperteile.

Eine wesentliche Eigentümlichkeit der meisten Hemiuriden, die bereits den ältern Autoren aufgefallen und Grund zu der Benennung *Hemiurus*, *Distomata appendiculata* etc. war, ist der Umstand, daß sie an einer Stelle, die dem Körperende der übrigen Distomen zu entsprechen

scheint, einen mehr oder minder langen „Schwanzanhang“ tragen, der willkürlich vorgestülpt und wieder in den vordern Körperteil zurückgezogen werden kann. Wir werden binnen kurzem sehen, daß dieser „Schwanzanhang“ ein integrierender Teil des Hemiurenkörpers, also weder ein „Schwanz“ noch ein „Anhang“ im eigentlichen Sinn des Worts ist; es erscheint daher empfehlenswert, auch zu seiner Bezeichnung Worte wie Schwanz, Anhang, Appendix etc. zu vermeiden. Ausdrücke wie Vorder- und Hinterkörper würden dem wahren Sachverhalt besser entsprechen, doch sind sie in diesem speziellen Fall wenig geeignet, weil sie für die übrigen Distomen schon ziemlich allgemein zur Bezeichnung des prä- und postacetabularen Körperabschnitts verwendet werden. Für die folgende Beschreibung der Arten war es andrerseits unumgänglich notwendig, eindeutige Ausdrücke zu benutzen, und so habe ich in Ermangelung von etwas besserm einstweilen für den „Rumpf“ die Bezeichnung „Soma“, für den „Schwanz“ die Bezeichnung „Abdomen“ gewählt; die Worte „Vorderkörper“ und „Hinterkörper“ gelten somit, wie bei den übrigen Distomen, zur Bezeichnung des präacetabularen und postacetabularen Teils des Somas.

Morphologische Bedeutung des Abdomens.

Über die morphologische Bedeutung des Abdomens haben neuere Beobachtungen eine allem Anschein nach genügende Klarheit verbreitet. Frühere Autoren und neuerdings Monticelli (1891, p. 516 f.) haben die Auffassung vertreten, daß der „Schwanzanhang“ ein erhalten gebliebener und strukturell veränderter Cercarienschwanz sei. Demgegenüber macht schon Wagener darauf aufmerksam, daß der Schwanzteil der appendiculaten Distomen „in nichts einem Cercarienschwanze ähnlich sieht“ (1860, p. 165), und ich selbst habe nachzuweisen versucht, daß die von Monticelli zugunsten seiner Auffassung angeführten Gründe nicht stichhaltig sind (1896, p. 134 ff.). Die Frage wird meines Erachtens definitiv gelöst durch die Beobachtungen von Pratt (1898, p. 34 f.), daß der „Schwanz“ der Hemiuren entwicklungsgeschichtlich nichts als ein eigentümlich modifizierter Teil der Excretionsblase ist; ich kann dem hinzufügen, daß man bei jungen Sterrhurinen, die sich oft in Mengen encystiert im Peritoneum und andern Organen verschiedener Fische finden, den eingestülpten und in diesem Zustand einen anfangs schlauchförmigen, später blasenartig erweiterten Endabschnitt der Excretionsblase darstellenden „Schwanzanhang“ dicht mit denselben Konkretionen an-

gefüllt trifft, die sich auch in der eigentlichen Excretionsblase finden. An der wahren Natur des Abdomens der Hemiuriden kann nach diesen Beobachtungen ein Zweifel nicht gut mehr bestehen. Was die Frage nach der

physiologischen Bedeutung des Abdomens

anlangt, so erscheint es zurzeit noch schwer, darauf eine befriedigende Antwort zu geben; indessen sind einige Tatsachen in diesem Zusammenhang vielleicht erwähnenswert. Zunächst zeigt eine vergleichende Betrachtung, der bis jetzt bekannten Formen wenigstens, daß das Abdomen bei den größten von ihnen auch am größten ist, während es umgekehrt bei den kleinern kleiner wird oder ganz wegfällt (*Aphanurus*, *Lecithaster*). Diese kleinern Formen haben ferner, wie wir später noch sehen werden, ihren Wohnsitz nicht eigentlich im Magen ihrer Wirte, sondern im Ösophagus (*Aphanurus*, *Aponurus*) oder im Enddarm (*Lecithaster*), während die größern typische Magenbewohner sind. Es besteht nun einerseits die Wahrscheinlichkeit, daß bei den Trematoden die Haut an verschiedenen Körperfunktionen, vor allem der Ernährung und vielleicht auch der Atmung, einen größern Anteil nimmt; für magenbewohnende Formen, wie die Hemiuriden, ist es andrerseits logische Notwendigkeit, daß sie unter den Umständen, unter denen sie leben, eine äußerst resistente Haut besitzen müssen, und es ist meines Erachtens ganz gut denkbar, daß eine solche Haut nicht mehr durchlässig genug ist, um die oben erwähnten Funktionen übernehmen zu können. Hier könnte nun die Ausbildung des Schwanzanhangs als ein Mittel betrachtet werden, den Fehler wieder gut zu machen, und die bedeutend dünnere Bedeckung des ausgestreckten Abdomens würde mit dieser Annahme ebensowohl in Einklang stehen wie die bereits angeführten Tatsachen, daß das Abdomen speziell bei den magenbewohnenden Formen entwickelt und bei den größten von ihnen am größten ist. Die Tiere würden dann, wenn der Säuregehalt des Magens einen bestimmten für sie gefährlichen Höhegrad erreicht, sich in ihre resistentere Haut zurückziehen — damit von ihrer Umgebung allerdings auch vollkommen abgeschlossen sein —, während sie umgekehrt bei Wiedereintritt ihnen zusagender Verhältnisse sich ausstrecken und durch die dünnere Haut ihres Abdomens wieder mit ihrer Umgebung in Verbindung treten können. Mit dieser Annahme stimmt die andere Beobachtung, daß lebendige Hemiuriden, wenn sie in ihnen nicht zusagende Medien, wie z. B. Süßwasser, ge-

bracht werden, ihre Abdomina oft sehr schnell einziehen. Ich will nicht sagen, daß die hier angenommene Funktion des „Schwanzanhangs“ seine einzige Funktion ist, denn wir kennen ja auch Formen (wie z. B. *Azygia*, *Ptychogonimus* u. a.), die zwar ebenfalls Magenbewohner sind, aber kein einziehbares Abdomen besitzen; immerhin bin ich nicht abgeneigt zu glauben, daß Ernährung und Atmung in der physiologischen Funktion des Abdomens eine Rolle spielen.

Ein- und Ausstülpung des Abdomens.

Bei allen Trematoden werden die Körperdimensionen sowohl wie die relative Lage der innern Organe durch den Kontraktionszustand der Individuen in einem gewissen Grad beeinflußt; während bei den genuinen Distomen die Verschiebungen der Organe aber nur ausnahmsweise einen solchen Grad erreichen, daß die Erkennung der Species Schwierigkeiten bereitet, schien das letztere für die Hemiuriden die Regel zu sein — so wenigstens im Anfang der gegenwärtigen Untersuchungen. Schuld daran ist der außerordentlich verschiedene Entfaltungs- und Kontraktionszustand, auf dem sich das Abdomen bei den verschiedenen Individuen einer Species präsentiert. Bevor wir deshalb auf die durch die Kontraktion bedingten innern Veränderungen eingehen können, scheinen mir einige Worte über die Vorgänge der Ein- und Ausstülpung des Abdomens selbst am Platz. Ich habe bereits bemerkt, daß für die vorliegenden Studien ausschließlich konserviertes Material benutzt wurde. Einige Formen erhielt ich direkt in diesem Zustand, aber auch die von mir selbst gesammelten konnten bei der relativ kurzen Zeit, die mir zur Verfügung stand, nicht lebendig studiert werden. So fehlen mir unmittelbare Beobachtungen über die mit der Ausdehnung und Zusammenziehung des Körpers verbundenen Veränderungen. Dafür ergab eine Durchsicht der in den verschiedensten Kontraktionsstadien fixierten Tiere eine solche Fülle von Momentbildern, daß aus diesen die natürlichen Vorgänge mit praktisch derselben Sicherheit rekonstruiert werden konnten, als ob sie im Leben beobachtet worden wären.

Im voll entfalteten Zustand repräsentiert das Abdomen eine direkte Fortsetzung des Somas, die von ihm nur durch eine leichte ringförmige Einschnürung und eine oft wenig auffallende Veränderung in der Dicke der Haut getrennt ist. Derartig voll gestreckte Exemplare habe ich indessen in meinem Material nur ausnahms-

weise gesehen; meist findet man an der Übergangsstelle zwischen Somas und Abdomen eine kleine Faltenbildung, die im Profil das Bild einer doppelten U-Röhre darbietet (Fig. 1, 4, 6, Taf. 7 u. a.). Hier hat also der Prozeß der Zurückziehung des Abdomens begonnen, und man kann sehen, daß es sich bei diesem Vorgang nicht lediglich um eine einfache Zurück z i e h u n g, sondern gleichzeitig um eine teilweise Zurück s t ü l p u n g des Abdomens handelt, einen Vorgang also, analog demjenigen, der eintritt, wenn ein nach außen vorgestülpter Cestodenscolex wieder in seine ursprüngliche Lage im Innern der Cysticercusblase zurückkehrt. Die Zurückziehung des Abdomens hat hier von seiner Basis aus begonnen; bei ihrem weitern Fortschreiten legt sich entweder nur der umgewendete, der Wand des Somas zurückgekehrte Teil der Abdominalwand, oder die Haut des ganzen in das Soma zurückgezogenen Abdominalteils in unregelmäßige Querfalten (Fig. 30, 31, Taf. 11; Fig. 64, Taf. 14), und schließlich wird ein Stadium erreicht, wo der noch solide, nicht umgestülpte Teil des Abdomens in dem bereits umgestülpten gerade Platz hat; dann kann sich die am Ende des Soma befindliche Einstülpungsöffnung über der Spitze des Abdomens schließen (Fig. 2, Taf. 7; Fig. 35, Taf. 12; Fig. 69, Taf. 15). Individuen auf diesem Stadium der Kontraktion lassen also äußerlich kein Abdomen mehr erkennen, doch ist damit der Prozeß der Zurückstülpung des letztern noch nicht beendet. Er kann sich vielmehr in derselben Weise wie bisher noch weiter fortsetzen und führt am Ende zu einer vollständigen Umstülpung des Abdomens, einem Zustand, der dem ganz in die Cysticercusblase zurückgestülpten Tänienscolex entspricht. Individuen auf diesem Stadium zeigen im Endabschnitt ihres Körpers einen Hohlraum, dessen mehr oder minder stark gefaltete Wand von einer Fortsetzung der Körperhaut gebildet wird und der an seiner vordersten Spitze durch den Excretionsporus in die Excretionsblase übergeht (Fig. 14, Taf. 8; Fig. 56, 63, Taf. 14). Dies ist die Form, in der das Abdomen bei den jüngsten Entwicklungsstadien der Hemiuriden beobachtet wurde.

Der bisher beschriebene Vorgang kann als der normale Zurückstülpungsprozeß betrachtet werden; sein Verlauf ist aber, wie zahlreiche durch die Konservierung festgehaltene Momentbilder beweisen, mannigfacher Modifikationen fähig. In der Regel geht die Einstülpung von e i n e m Punkt, meist der Grenze zwischen Soma und Abdomen, aus, doch beobachtet man nicht selten neben dem ersten noch ein oder mehrere weitere Einstülpungszentren an beliebigen

Stellen des letztern (Fig. 31, Taf. 11), und manchmal scheint die Zurückziehung auch von seiner Spitze aus zu beginnen (Fig. 30, Taf. 11; Fig. 47, Taf. 13). Alles dies gilt zunächst für das frei nach außen vorstehende Abdomen, läßt sich aber nicht selten auch an dem halb zurückgezogenen, von außen nicht mehr sichtbaren beobachten, wie unter anderm die Figg. 34, 38, Taf. 12; Fig. 49, Taf. 13 und Fig. 60, Taf. 14 beweisen. Ich habe die hier beschriebenen Bilder alle als Stadien aus dem Prozeß der Zurückziehung des Abdomens hingestellt; es ist dazu jedoch zu bemerken, daß sie natürlich ebenso gut auch Stadien aus dem Prozeß der Entfaltung, d. h. der Wiederhervorstülpung desselben sein können; das Bild Fig. 31, Taf. 11 kann demnach sowohl ein Abdomen darstellen, welches das Tier gleichzeitig an 2 Stellen zurückzuziehen im Begriffe steht, als auch ein Abdomen, dessen Ausstülpung an denselben beiden Stellen noch nicht ganz vollendet ist. Als Kuriosum mag noch erwähnt sein, daß ich gelegentlich Individuen fand (von *Lecithocl. excisum;* sie müssen entweder tot oder dem Absterben nahe gewesen sein, als sie konserviert wurden; ebenso aber auch bei unzweifelhaft frisch konservierten Individuen von *Brachyphallus crenatus*), bei denen die Einstülpung in umgekehrter Richtung Platz gegriffen hatte, bei denen also der Anfangsteil des Abdomens über das Ende des Somas oder auch hintere Teile des Abdomens über vor ihnen liegende hinweggestülpt waren. Bei einzelnen Individuen waren sogar beide Prozesse, der normale und der umgekehrte, gleichzeitig fixiert worden.

Alles in allem führt der Vergleich zahlreicher Individuen und der verschiedenen Kontraktionsstadien, die sie darbieten, zu dem Schluß, daß die Tiere ihr Abdomen willkürlich an jeder beliebigen Stelle zurückzuziehen vermögen, daß der Prozeß der Zurückziehung demnach von jeder beliebigen Stelle aus oder auch an mehreren Stellen gleichzeitig erfolgen kann. Das Gleiche scheint im umgekehrten Sinn für die Wiederausstülpung des Abdomens zu gelten.

Die Rückziehmuskeln des Abdomens.

Es erscheint a priori möglich, daß die Ausstülpung des Abdomens durch die Ring- und Diagonalmuskeln des Körpers bewirkt werden kann; sie wird anscheinend auch tatsächlich durch diese bewirkt, da sich im Körper der Tiere keine weitern Muskeln finden, welche diesem Zweck dienen könnten. Für die Zurückziehung dagegen sind besondere, oft mächtig entwickelte Muskeln vorhanden, die bei

Hemiurus appendiculatus bereits von Wagener gesehen, allerdings nicht in ihrem ganzen Verlauf erkannt wurden. Es sind Längsfasern, anscheinend Teile der Parenchymmuskulatur, deren Zahl und Stärke in direktem Verhältnis zu der Größe des Abdomens steht, denn sie zeigen den höchsten Grad ihrer Ausbildung bei den Dinurinen (*MR* Taf. 8 u. 9) und den Hemiurinen (*MR* Taf. 7), unter den Sterrhurinen bei *Plerurus* (Fig. 68, 69, Taf. 15), während sie bei den übrigen Sterrhurinen weniger entwickelt sind und bei einigen Lecithasterinen sowie *Aphanurus* und *Aponurus* ganz zu fehlen scheinen. Im allgemeinen bilden sie in einiger Entfernung unter der Körperhaut eine Art Schlauch, in welchem die einzelnen Fasern durch verschieden große Zwischenräume voneinander getrennt sind. Der Schlauch beginnt vorn, je nach der Mächtigkeit des ganzen Apparats, in größerer oder geringerer Entfernung hinter dem Bauchsaugnapf, erreicht an der Grenze zwischen Soma und Abdomen seine stärkste Ausbildung und nimmt von da wieder allmählich ab, bis er nahe der Spitze des Abdomens ganz aufhört. Wichtig ist der Verlauf der Fasern, die selbstredend sämtlich an der Haut beginnen und an der Haut aufhören. Wenn man ein Tier mit ganz ausgestrecktem Abdomen betrachtet, so sieht man hinter dem Bauchsaugnapf zuerst nur einige Fasern von der Haut sich loslösen und nach hinten ziehen; weiter nach hinten zu gehen immer neue Fasern von der Haut ab und legen sich auf ihrem Weg nach hinten ihren Vorgängern an, wodurch der oben erwähnte Schlauch an Stärke zunimmt. Das Bild bleibt dasselbe bis nahe an das Ende des Somas; im Abdomen wird dann der Schlauch umgekehrt allmählich wieder dünner, indem die Fasern ihn einzeln verlassen und an die Haut zurückkehren, die letzten von ihnen, wie schon erwähnt, nahe der Spitze des Abdomens.

Innerhalb des Schlauchs ist es ganz unmöglich, die einzelne Faser zu verfolgen; nach dem, was oben über die wechselnde Art und Weise gesagt wurde, in der das Abdomen zurückgezogen werden kann, muß jedoch angenommen werden, daß die von einem gewissen Niveau ausgehenden Fasern nicht sämtlich auf einem und demselben, sondern auf verschiedenen Niveaus endigen und daß sie auch, wenn nicht einzeln so doch gruppenweise, separat innerviert werden. Ohne eine solche Annahme wüßte ich wenigstens nicht zu erklären, wie die Tiere jede beliebige Stelle ihres Abdomens unabhängig von den benachbarten einzuziehen und gewisse Stellen sogar in ungekehrtem Sinn zurückzuziehen vermögen. Eine speziell auf die Anordnung

dieser Muskulatur gerichtete Untersuchung würde sehr wahrscheinlich interessante Einzelheiten ergeben; für den Zweck der gegenwärtigen Arbeit kommen dieselben weniger in Betracht.

Kontraktion des ganzen Körpers.

Bis hierher ist nur von der Vorstülpung und Zurückziehung des Abdomens die Rede gewesen; abgesehen davon vermag sich aber der Hemiurenkörper noch ebenso zu strecken und zusammenzuziehen wie der Körper der übrigen Distomen. Ein voll entfaltetes Abdomen kann demnach bei gewissen Individuen im gestrekten Zustand, bei andern im kontrahierten Zustand konserviert sein; im erstern Fall ist es lang ausgedehnt und zeigt in der Hauptsache glatte Ränder (Fig. 1, Taf. 7; Fig. 24, Taf. 10 u. a.), im letztern Fall ist es verkürzt und verdickt mit mehr oder minder starken Faltungen seiner Ränder (Fig. 9, Taf. 8; Fig. 20, Taf. 9); die gleichen Veränderungen können schließlich auch an dem nur zum Teil ausgestülpten Abdomen zur Beobachtung kommen (Fig. 47, Taf. 13; Fig 57, Taf. 14). Wichtiger sind die durch die Kontraktion bedingten Veränderungen im Aussehen des Somas. Gewisse Verschiebungen in seinen relativen Dimensionen sind bereits mit der Einziehung des Abdomens verbunden, denn so gering der Raum ist, auf den dieses im eingestülpten Zustand (durch intensive Faltung seiner Wände, wie z. B. Fig. 10, Taf. 8) zusammengedrängt werden kann, eine Verlängerung des hintersten Somaabschnitts hat die Einziehung immer zur Folge. Hierzu kommen dann die Gestaltveränderungen, die das Soma mit Hilfe der genuinen Körpermuskulatur selbständig vorzunehmen imstande ist. Es kann sich zusammenziehen und dabei eine sehr kurze und plumpe Form annehmen (Fig. 10, Taf. 8; Fig. 59, Taf. 14), es kann sich in einem gewissen Gleichgewichtszustand befinden (Fig. 2, Taf. 7; Fig. 14, Taf. 8; Fig. 35, Taf. 12; Fig. 61, Taf. 14), oder es kann mehr oder minder deutlich gestreckt sein (Fig. 27, Taf. 10; Fig. 52, 58, Taf. 13). Im letztern Fall kann die Streckung gleichmäßig über das ganze Soma verteilt (Fig. 55, Taf. 14) oder auf den Hinterkörper oder gar nur auf dessen hintersten, das eingestülpte Abdomen enthaltenden Abschnitt beschränkt sein (Fig. 56, Taf. 14). Auch der Vorderkörper ist selbständig kontraktil, doch soll auf die Veränderungen, die dieser darbietet, erst später eingegangen werden.

Einfluß der Kontraktion auf die Topographie der Organe.

Das bisher Gesagte dürfte gezeigt haben, daß der Hemiurenkörper infolge seiner eigenartigen Kontraktionsfähigkeit selbst bei den Individuen einer und derselben Species ein bei weitem mannigfaltigeres äußeres Bild zur Schau tragen kann als bei den übrigen Distomen. Alle diese Veränderungen wären nun praktisch vielleicht weniger wichtig, wenn mit ihnen nicht Verschiebungen in der relativen Lagerung der innern Organe verbunden wären, die im Anfang äußerst verwirrend auf den Beschauer wirken. Wenigstens kann ich gestehen, daß ich den wechselnden Bildern zuerst und, solange ich die mir vorliegenden Formen hauptsächlich nach lebendig gepreßten Präparaten zu sichten und zu bestimmen versuchte, geradezu hilflos gegenüberstand und daß erst eine genaue vergleichende Analyse konservierter Individuen in ihren verschiedenen Kontraktionsstadien zum allmählichen Verständnis führte. Als hauptsächlichstes Resultat dieser Vergleichungen ergab sich zuerst die Tatsache, daß die relative Lage und Entfernung der Keimdrüsen voneinander und von gewissen andern festen Punkten des Körpers (Bauchsaugnapf, Hinterleibsspitze etc.) — Charaktere, die für die Bestimmung der genuinen Distomen vielfach von Wichtigkeit sind — für die Hemiuriden um so mehr an Wert verlieren, je größer deren Abdomen ist. Zur Illustration verweise ich nur auf die Figg. 55 u. 56, Taf. 14, die Individuen ein und derselben Species auf nicht einmal so sehr verschiedenen Kontraktionsstadien darstellen und trotzdem eine wesentlich veränderte Lage von Hoden und Dotterstöcken zueinander und zum Bauchsaugnapf zeigen.

Ein weiterer Charakter, der für die Bestimmung vieler Distomen-Arten ausschlaggebend ist und ihnen ihr spezifisches Gepräge verleiht, ist die relative Länge ihrer Darmschenkel und Uteruswindungen, d. h. der Entfernung, in welcher diese von der Hinterleibsspitze endigen. Für die Definition von *Hemiurus*-Arten mit Abdomen kann dieser Charakter ebenfalls nicht verwendet werden. Ich bin überzeugt, daß auch bei ihnen, wenn sie reif und voll ausgestreckt sind, Darmschenkel und hinterste Uterusschlingen zur Leibesspitze eine charakteristische, in nur geringen Grenzen variierende Lagerung einhalten; die Schwierigkeit ist nur, daß man die Individuen einer Species praktisch kaum je in diesem gestreckten Zustand zu sehen bekommt. Bei ganz oder teilweise zurückgezogenem

Abdomen aber können die Hinterenden der in Rede stehenden Organe, man darf wohl sagen, jede beliebige Lage im Abdomen oder im hintern Teil des Somas einnehmen, und eine Beschreibung, die auf einen Kontraktionszustand basiert ist, braucht demnach nur mangelhaft oder gar nicht auf einen andern zu passen. Ich habe mir lange Mühe gegeben, zwischen der Verkürzung des Abdomens und der Verkürzung der Darmschenkel und Uteruswindungen gesetzmäßige Beziehungen herauszufinden, um sie in der Definition der Arten verwenden zu können — leider aber vergebens, und so ergibt sich — bis auf weiteres wenigstens — zuerst der eine Schluß, daß die relative Ausdehnung von Darmschenkeln und Uteruswindungen zur Charakterisierung von Arten mit Abdomen nicht benutzt werden dürfen, wenn die Charakterisierung geeignet sein soll, diese Arten in allen ihren verschiedenen Kontraktionszuständen wieder zu erkennen, weiter aber auch noch der andere Schluß, daß Angaben der gleichen Art in allen ältern Speciesdiagnosen mehr oder minder wertlos sind.

Der Umstand, daß gesetzmäßige Beziehungen zwischen der Verkürzung des Abdomens und der Verkürzung der Darmschenkel und Uteruswindungen nicht bestehen, hat seine Ursache in einer weitern Eigentümlichkeit, die meines Wissens bei keinem andern Trematoden bisher beobachtet ist. Die Hemiuriden — und wiederum besonders diejenigen mit größerm Abdomen — vermögen nämlich die im Hinterkörper und Abdomen gelegenen Organe innerhalb gewisser, aber gar nicht so enger Grenzen willkürlich im Körper auf- und abzuschieben. Das Phänomen ist am besten bei voll oder nahezu voll ausgestreckten Tieren nachzuweisen. Bei einer vergleichenden Durchsicht einer größern Zahl von solchen findet man einerseits Exemplare, bei denen die weiblichen Keimdrüsen noch vollkommen im Soma liegen (Fig. 17, Taf. 9; Fig. 23, Taf. 10; Fig. 31, Taf. 11), und andrerseits Exemplare, bei denen sie mehr oder minder weit in das Abdomen übergetreten sind (Fig. 18, Taf. 9; Fig. 22, Taf. 10; Fig. 30, Taf. 11). Im erstern Fall zeigt sich das Soma gewöhnlich gut und gleichmäßig ausgestreckt (Fig. 31, Taf. 11; Fig. 19, Taf. 9), während im letztern eine Verringerung seines Querschnitts (besonders dicht hinter dem Bauchsaugnapf) und starke Querfaltenbildung der Haut auf eine Zusammenziehung in der Längsrichtung hinweisen (Fig. 22, Taf. 12; Fig. 9, Taf. 8). Infolge dieser Kontraktion werden die im Innern liegenden Organe natürlich nach hinten gedrängt und treten in das Abdomen über. Doch gibt dieses

seinerseits offenbar nicht immer nach, anscheinend besonders, wenn ausgestreckte Individuen in schnell wirkende Konservierungsflüssigkeiten gebracht werden und darauf mit einer Kontraktion ihres gesamten Körpers reagieren; in solchen Fällen resultiert eine mehr oder minder ausgesprochene Verdickung des Körpers und Anhäufung der innern Organe auf ungefähr der Grenze zwischen Soma und Abdomen (Fig. 18, Taf. 9).

Die Fähigkeit, die Organe im Körper auf- und abzuschieben, hängt offenbar mit dem Vorhandensein und der Ausstülpungsfähigkeit des Abdomens zusammen. Wir haben oben gesehen, daß die Wände des Abdomens bei seiner Einstülpung auseinanderweichen und ihre bisherige Innenseite der Außenwand des Somas zukehren. Das entfaltete Abdomen der Hemiuriden entspricht demnach im morphologischen Sinn dem nach außen vorgestülpten Tänienscolex. Der letztere kann sich, solange er im intakten Finnenzustand verharrt, willkürlich aus- und einstülpen; Bedingung dafür ist aber, daß das Parenchym in der Achse des Körpers nicht verwächst (wie es nach der Übertragung der Finne geschieht), sondern getrennt bleibt. Etwas Ähnliches könnte man für die Hemiuriden erwarten, und zwar müßte dieser Zustand hier zeitlebens bestehen bleiben; es ist mir jedoch nicht gelungen, in ihrem Körper etwas einem Spaltraum Entsprechendes zu sehen. Wahrscheinlicherweise ist bei den Hemiuriden ein eigentlicher Spaltraum auch gar nicht vorhanden. Dagegen haben die Parenchymzellen im Zentrum des Körpers eine bemerkenswerte Größe und sind anscheinend auch außerordentlich elastisch und dehnbar, denn sie erscheinen je nach dem Kontraktionszustand des Körpers in sehr verschiedener Gestalt und in dem sich ausstreckenden Abdomen manchmal geradezu bandartig gestreckt. Offenbar vermögen sie demnach den mit der Aus- und Einstülpung verbundenen Verlagerungen der Wände des Abdomens bis zu einer recht weiten Grenze durch einfache Veränderungen ihrer Gestalt zu folgen. Über diese Grenze hinaus werden sie die ebenfalls elastischen und dehnbaren innern Organe gewaltsam nach sich ziehen müssen. Es ist aber verständlich, daß durch Druck von seiten der Körperwände dieselben Organe, schon ehe diese Grenze erreicht ist, den Parenchymzellen nachgeschoben oder auch selbständig innerhalb des weichen Parenchyms verschoben werden können. So hängt meines Erachtens die auffällige Verschiebbarkeit der Organe im Körper auf das engste mit der Ausstülpbarkeit des Abdomens zusammen, und es ist weder ein Zufall, daß das Phänomen gerade bei den Arten

mit großem Abdomen am auffallendsten in die Erscheinung tritt, bei den kleinen Arten ohne Abdomen dagegen fehlt, noch ist es ein Zufall, daß es sich vorzugsweise an den auf der Grenze zwischen Soma und Abdomen gelegenen Organen — weiblichen Keimdrüsen, hintern Uterusschlingen und Enden der Darmschenkel — abspielt.

Ich habe bisher nur davon gesprochen, daß die weiblichen Keimdrüsen im Körper auf- und abschiebbar sind; sie scheinen aber auch in seitlicher Richtung ungewöhnlich beweglich zu sein. Bei den übrigen Distomen hat der Keimstock im Körper, wenn man von Fällen sexueller Amphitypie (die bei den Hemiuriden ebenfalls ziemlich häufig zu beobachten sind) absieht, eine recht konstante Lage, die selbst durch starke Kontraktion nur wenig verändert wird. Um so mehr fällt es deshalb auf, daß man bei vielen Hemiuriden unter den Individuen einer und derselben Species den Keimstock manchmal median, manchmal mehr rechts, manchmal mehr links gelegen findet, ohne daß die übrigen Organe an dieser Verlagerung teilnähmen, d. h. ohne daß ein Situs inversus bestände. Auch die Lage der Keimdrüsen (Keim- und Dotterstöcke) zueinander kann wechseln, insofern als die Dotterstöcke manchmal unter, manchmal hinter dem Keimstock erscheinen, manchmal mehr rechts, manchmal mehr links von ihm und daß schließlich selbst die beiden Dotterstöcke manchmal neben, manchmal schief oder auch gerade hintereinander gefunden werden. Da man diese seitlichen Verschiebungen der Keimdrüsen aus ihrer normalen Lage hauptsächlich bei stark kontrahierten Individuen mit zurückgezogenem oder zurückgestülptem Abdomen findet, so muß angenommen werden, daß mit der Zusammenschiebung der Organe unter Umständen auch eine gewisse Torsion in der einen oder andern Richtung verbunden werden kann.

Die Tatsache, daß selbst bei anscheinend voll ausgestrecktem Körper die weiblichen Keimdrüsen und die ihnen benachbarten Organe infolge innerer Kontraktionen ihre relative Lage zueinander und zu den Hauptteilen des Körpers (Soma und Abdomen) in auffallender Weise wechseln können, ergibt mit Notwendigkeit, daß auf diese Lage bezügliche spezielle Angaben in der Charakterisierung der Species ebenfalls wegbleiben müssen, wenn diese Charakterisierung auf alle Individuen anwendbar, d. h. zur sichern Erkennung der Species geeignet sein soll.

Einfluß der Kontraktion auf die Form der Organe.

Wir haben nunmehr gesehen, daß 1. das relative Größenverhältnis der beiden Körperteile, 2. die relative Ausdehnung von Darmschenkeln und Uteruswindungen, und 3. die relative Lagerung der innern Organe des Hinterkörpers zueinander und zu Bauchsaugnapf und Hinterende als Differentialcharaktere für Genera und Species nicht nutzbar sind. Es bleibt demnach, soweit der Hinterkörper in Betracht kommt, nur noch die Frage übrig, wieweit die Form der in ihm gelegenen Organe durch die Kontraktion beeinflußt wird. Es handelt sich hierbei in erster Linie um die Keimdrüsen. Soweit meine Erfahrungen reichen, behalten Hoden und Keimstock ihre Gestalt im allgemeinen bei, und nur bei sehr starker Kontraktion treten infolge gegenseitiger Pressung der Organe Veränderungen auch an ihnen auf. Übrigens scheint bei gewissen Formen die Gestalt der Keimdrüsen normalerweise leichten Schwankungen unterworfen zu sein. Das Gleiche gilt im großen und ganzen auch für die Dotterstöcke; bei den Arten, wo sie in lange Schläuche zerspalten sind, wird der Verlauf dieser Schläuche durch die Kontraktion in hohem Maß beeinflußt, wie ein vergleichender Blick auf Fig. 9 u. 10, Taf. 8; Fig. 28, 29, Taf. 11 und Fig. 35, Taf. 12 zeigt.

Vorderkörper.

Im Gegensatz zu dem Hinterkörper, in dem alles verschiebbar ist, zeigt der Vorderkörper der Hemiuriden ein weit stabileres Gepräge, so stabil in der Tat, daß ein gut erhaltener Vorderkörper mit dem Bauchsaugnapf praktisch zur Identifikation der Species genügen würde — dies soweit wenigstens, als die hier beschriebenen Formen in Frage kommen. Auch der Vorderkörper kann sich intensiv kontrahieren, aber die mit seinen Kontraktionen verbundenen Veränderungen gehen niemals so weit, daß die spezifischen Merkmale dabei verwischt würden. Da wir auf die letztern später noch einzugehen haben werden, so beschränke ich mich hier auf einige Angaben über die Veränderungen, welche die Kontraktionen an ihnen hervorbringen.

Wenn in der Familiendiagnose gesagt wurde, daß der Körper der Hemiuriden auf dem Querschnitt kreisrund ist, so gilt dies streng genommen nur für den Hinterkörper; der Vorderkörper ist bei einigen Gruppen auf der Ventralfläche deutlich abgeflacht und

kann sogar kahnförmig ausgehöhlte Form annehmen (Fig. 48, Taf. 13; Fig. 68, Taf. 15). Im völlig ausgestreckten Zustand kommt er bei konservierten Hemiuriden nur selten zur Beobachtung und dann meist bei Individuen, die zur Zeit der Konservierung tot oder dem Absterben nahe waren (Fig. 47, Taf. 13). Bei noch lebenskräftigen Individuen läßt sich ein ähnlicher Zustand nur durch sehr intensives und lange fortgesetztes Schütteln erreichen.

Die Kontraktionen des Vorderkörpers bestehen hauptsächlich in einer Verkürzung und gleichzeitigen Einbiegung des Mundendes auf den Bauchsaugnapf zu. Der Einfluß, den diese Einbiegung auf die Form der Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen ausübt, ist je nach den verschiedenen Gruppen verschieden. Bei einzelnen Arten wird die Bauchfläche nur mehr oder minder wulst- oder unregelmäßig buckelförmig nach außen vorgetrieben, während die Seitenränder ihren annähernd geraden Verlauf beibehalten (*Bfl* in Fig. 10, 12, Taf. 8). Die meisten Formen dagegen falten sie nach der Tiefe ein, und die bereits vorhandene Abflachung der Bauchfläche wird zur Aushöhlung, deren Tiefe natürlich mit der Intensität der Einbiegung zunimmt, stets aber dicht vor dem Bauchsaugnapf am größten ist. Bei manchen Formen zeigt sich die Bauchfläche an dieser Stelle schon bei gestrecktem Vorderkörper von einem Querspalt durchzogen, von dessen Wand Muskelfasern radiär nach dem Körperinnern, besonders der Rückenfläche ausstrahlen (*Sp* in Fig. 46, Taf. 12). Ich glaube, daß dieser Spalt speziell dazu da ist, die Einbiegung des Kopfendes zu erleichtern; bei andern Formen ist er bei völlig gestrecktem Körper nicht nachweisbar, sondern nur die Muskeln; er bildet sich hier also erst während der Einbiegung. In demselben Maß als die Bauchfläche sich vertieft, erheben sich die Seitenränder des Vorderkörpers, indem sie auch bei starker Einkrümmung des Kopfendes ihren annähernd geraden Verlauf zwischen den Rändern von Mund- und Bauchsaugnapf beibehalten und dadurch die Aushöhlung der Bauchfläche noch tiefer erscheinen lassen (cf. *BFl* und *SRd* in Fig. 37, Taf. 12; Fig. 47, 49, Taf. 13; Fig. 68, Taf. 14; Fig. 68, 69, Taf. 15).

Die Einkrümmung des Kopfendes geschieht mit großer Energie und wird durch eine Anzahl von Muskeln bewirkt, deren Zahl und Verlauf in den einzelnen Gruppen nicht gleich ist. Sie sind in einigen der Figuren angedeutet (Fig. 36, 37, 41, Taf. 12), doch habe ich ihnen im allgemeinen keine große Aufmerksamkeit gewidmet, da sie für den Hauptzweck der gegenwärtigen Arbeit von

untergeordneter Bedeutung sind. Wichtiger war dagegen die Frage, wieweit die Kontraktion des Vorderkörpers die Form und die gegenseitigen Lagebeziehungen der in ihm gelegenen Organe beeinflußt. Von diesen letztern kommen hier hauptsächlich die Endteile der Genitalleitungswege in Betracht. Ein Vergleich zahlreicher Individuen hat gezeigt, daß sie durch die Bewegungen des Vorderkörpers in ihrem allgemeinen Aussehen zwar ebenfalls beeinflußt werden; dagegen behalten ihre Hauptteile, Anfangs- und Endpunkte usw. ihre relative Lage zu den umgebenden Organen, besonders dem Bauchsaugnapf, mit nur geringen Änderungen bei. Ich bin im Verlauf der vorliegenden Untersuchungen nur auf einen Fall getroffen, wo diese Regel durchbrochen schien und wo es erst eines aufmerksamen Vergleichs sämtlicher vorhandenen Individuen bedurfte, um festzustellen, daß unter gewissen zufälligen Umständen die relative Lagerung der in Rede stehenden Organe größere Variationen zeigen kann als gewöhnlich (weiteres hierüber siehe unter *Dinurus longisinus*).

Auffallendere Veränderungen in der Länge des Cirrusbeutels und der relativen Lage seines Endes zu der Umgebung sind mit der Ausstülpung des Cirrus verbunden. Man findet den letztern mehr oder minder weit vorgestreckt hauptsächlich bei Exemplaren, die zur Zeit der Konservierung nicht mehr ganz frisch waren, und dies bringt mich auf einen Punkt, der seiner praktischen Bedeutung wegen nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden darf.

Postmortale Veränderungen.

In dem Material, welches ich zum Vergleich erhielt, fanden sich verschiedentlich Individuen, deren ganze Erscheinung darauf hinwies, daß sie in dem Moment ihrer Konservierung bereits abgestorben und innerlich mehr oder minder verändert waren. Leider ist es ja ein Faktum, mit dem jeder Helminthologe zu rechnen hat, daß er sein Material nicht immer in ganz lebensfrischem Zustand erhält, sondern es nehmen muß, wie die Gelegenheit es ihm bietet. Abgestorbene und innerlich veränderte Individuen erscheinen nun nicht selten in einer Gestalt, welche von der lebendig konservierten so stark abweicht, daß Zweifel entstehen können, ob man es mit derselben Species zu tun hat. Es ist deshalb vielleicht nicht unangebracht, hier die auffallendsten dieser Veränderungen kurz zusammenzustellen. Alle haben ihren anscheinenden Grund in einer mit der Zersetzung der Organe verbundenen Quellung des Körpers

bei gleichzeitigem Nachlassen der Spannung der Muskulatur. Der Körper erscheint voll ausgestreckt, besonders der Vorderkörper, und von rundem Querschnitt, wenn nicht die Anwendung sehr stark wasserentziehender Konservierungsflüssigkeiten (also vor allem starken Alkohols) eine äußerliche Schrumpfung hervorgebracht hat.

Organe, die ausstreckbar oder vorstülpbar sind, finden sich ausgestreckt resp. vorgestülpt, oft so weit, wie dies überhaupt geht. Das gilt z. B. für den Mundsaugnapf bei der Gattung *Lecithocladium*, worauf bei Besprechung dieser Gattung näher eingegangen werden soll; ferner bei den größern Formen für die männlichen Copulationsorgane. Es ist für abgestorbene (und dem Absterben nahe) konservierte Individuen beinahe charakteristisch, daß sie ihren Cirrus wenigstens teilweise ausgestülpt zeigen. Infolge der mit dem Prozeß der Ausstülpung verbundenen Veränderungen in der Länge und der gegenseitigen Lagerung der einzelnen Bestandteile des ganzen Apparats kann derselbe recht verschiedene Bilder darbieten. Bei völlig zurückgezogenem Cirrus liegt dieser ganz in seiner muskulösen Hülle, dem Cirrusbeutel, der zu seiner Aufnahme eine gewisse Größe besitzen muß; man kann sie als die normale Größe des Organs bezeichnen. Wird der Cirrus ausgestülpt, so vermindert sich das Volumen des Beutels; er wird vor allem kürzer, sein Hinterende rückt näher an die Genitalöffnung heran und verändert damit seine relative Lage zu den benachbarten Organen. Die Lageveränderungen werden um so auffälliger, je größer der Cirrusbeutel an sich ist. Bei den meisten Formen mit echtem Cirrusbeutel reicht dieser ferner nicht ganz bis an die Genitalöffnung heran, sondern ist von ihr durch ein „Atrium", i. e. einen nicht vom Cirrusbeutel umschlossenen Teil des gemeinsamen Leitungswegs (Ductus hermaphroditus), getrennt, der eine sehr verschiedene Länge besitzen kann. In Fällen, wo dieses Atrium kurz ist, tritt der Cirrus bei seiner Ausstülpung sofort nach außen hervor und fällt dann natürlich dem Beobachter auf. Unter den Dinurinen finden sich andrerseits Formen mit sehr langem Atrium, und bei diesen kann der Cirrus mehr oder minder weit und anscheinend sogar vollständig entfaltet sein, ohne nach außen hervorzutreten. Er liegt dann in dem langen Atrium verborgen, dieses selbst ist ausgedehnt, während der eigentliche Cirrusbeutel verkürzt ist. In solchen Fällen ist das konkrete Längenverhältnis zwischen Cirrusbeutel und Atrium ein ganz anderes als unter normalen Verhältnissen, trotzdem kein Cirrus äußerlich sichtbar ist. Um ihn nach außen hervortreten zu lassen, bedarf es auch einer

Verkürzung des Atriums; dieselbe vollzieht sich unter Bildung von Querfalten seiner Wände, Hand in Hand mit ihr rückt aber das Hinterende des Cirrusbeutels noch weiter nach vorn, und seine relative Lage zu den benachbarten Organen wird noch mehr verändert. Es ist anzunehmen, daß diese Veränderungen in relativ ungefähr gleicher Intensität bei langen und bei kurzen Copulationsorganen auftreten; es ist aber klar, daß sie absolut um so größer sein, also auch um so mehr in die Erscheinung treten werden, je länger die Copulationsorgane im einzelnen Fall sind. In der Tat sind es vorzugsweise die Formen mit langem Cirrusbeutel, deren Individuen, wenn post mortem konserviert, die auffallendsten Ungleichheiten in der Ausdehnung ihrer Copulationsorgane darbieten.

Ein anderer Charakter, der durch das Absterben der Tiere ebenfalls recht wesentlich verändert werden kann, ist die Größe der Saugnäpfe. Bei frisch konservierten Exemplaren behalten diese ihre im allgemeinen kuglige Gestalt und ihr weites Lumen; individuelle Verschiedenheiten in dem gegenseitigen Verhältnis von äußerm Durchmesser, Wanddicke und Durchmesser der Höhlung bleiben selbstverständlich bestehen, halten sich bei gleich alten Individuen aber immer in ziemlich engen Grenzen. Anders bei abgestorbenen Individuen. Hier nehmen die Saugnäpfe als Ganzes mehr oder minder beträchtlich an Größe ab, ihre Wand verdickt sich, und das ursprünglich weite Lumen fällt zu einem unregelmäßigen Spaltraum zusammen, anscheinend infolge Nachlassens der Spannung der Muskulatur. Nicht selten sieht man auch im Innern des Körpers die Saugnäpfe von den umgebenden Parenchymzellen abgerissen und durch einen verschieden weiten Spalt von ihnen getrennt. Vergleicht man die Maße derart zusammengefallener Saugnäpfe mit denen, welche frisch konservierte Individuen ergeben, so findet man sie oft so beträchtlich niedriger, daß man über die specifische Identität der Tiere unsicher werden kann; es ist deshalb im Auge zu behalten, daß postmortal veränderte (an den verdickten Wänden und dem zusammengefallenen Lumen kenntliche) Saugnäpfe nicht mehr die vollen für die betreffenden Arten charakteristischen Maße aufweisen.

Das Größenverhältnis der Saugnäpfe ändert sich beim Absterben weniger; leider führen neuere Beobachtungen nur immer mehr zu der Gewißheit, daß das Größenverhältnis der Saugnäpfe für die Definition der Species nur mit Vorsicht zu verwenden ist, insofern nämlich Formen, die an andern Charakteren als unzweifelhaft verschiedene Arten zu erkennen sind, fast mathematisch genau das

gleiche Größenverhältnis ihrer Saugnäpfe darbieten können und nur in den absoluten Maßen derselben differieren, denjenigen Maßen also, die durch die Dekomposition gerade verändert werden. Dies sind die hauptsächlichsten postmortalen Veränderungen, die mir an den hier besprochenen Hemiuriden aufgefallen sind (sie gelten zum größern Teil übrigens auch für die übrigen Distomen); da ihre Beachtung für eine möglichst sichere Definition der Arten wünschenswert ist, habe ich geglaubt, sie hier kurz erwähnen zu sollen.

Die hauptsächlichsten Variationen der Organe innerhalb der Familie.

Innerhalb des oben durch die Diagnose der Familie festgelegten allgemeinen Rahmen zeigen nun die meisten Organsysteme Verschiedenheiten, die recht gute Unterscheidungsmerkmale für die systematischen Gruppen niedern Rangs, Unterfamilien und Gattungen abgeben. Ehe ich deshalb auf die weitere Einteilung der Familie im speziellen eingehe, dürfte es sich empfehlen, die wesentlichsten der vorkommenden Verschiedenheiten kurz vergleichend zusammenzustellen.

Haut.

Die Haut der Hemiuriden kann glatt oder „quergeringelt" sein; im erstern Fall ist nicht viel über sie zu sagen, im letztern zeigt sie in ziemlich regelmäßigen Abständen scharf nach außen vorspringende, im allgemeinen quer um den Körper herumlaufende Leisten, die ihr im optischen Längsschnitt das Bild einer Säge mit nach hinten gerichteten Zähnen verleihen. Diese Ringelung ist ausschließlich auf das Soma beschränkt, fehlt also vollkommen auf dem Abdomen. In manchen der ältern Beschreibungen von *Hemiurus*-Arten findet man gelegentlich auch die Angabe, daß der „Schwanz" quergeringelt sei. Derlei Angaben beruhen zum mindesten auf ungenauer Darstellung. Wenn abgestorbene und mehr oder minder gequollene Hemiuriden, die in diesem Zustand ihr Abdomen meist ganz oder teilweise ausgestreckt haben, in stark wasserentziehende Flüssigkeiten gebracht werden, geschieht es oft, daß sich die Oberfläche des Abomens (die Haut ist dann gewöhnlich bereits abgefallen) in regelmäßige feine Querfalten legt. In solchen Fällen ist etwas einer Ringelung Ähnliches tatsächlich vorhanden, und Analoges mag gelegentlich auch bei der Konservierung frischer Individuen vorkommen. Bei letztern tritt jedoch, namentlich wenn sie ihr Abdomen völlig ausgestreckt haben, die Ringmuskulatur der Haut,

deren Fasern dann durch weite Zwischenräume voneinander getrennt sind, außerordentlich scharf hervor (in Fig. 24 u. 25, Taf. 10 angegeben), und ich vermute, daß in gewißen Fällen auch diese Ringfasern für die „Ringelung“ der Haut verantwortlich zu machen sind.

Auf dem Soma ist die Ringelung nur selten von vorn bis hinten gleichmäßig ausgebildet. Sehr oft ist das hinterste Ende des Somas glatt, und zwar scheint dies bei allen geringelten Formen der Fall zu sein, die ein Abdomen besitzen. Dieser nicht mehr geringelte Teil wechselt in bezug auf seine absolute und relative Länge bei den Individuen ein und derselben Species, und zwar ist er im Verhältnis zur Länge des ganzen Somas größer, wenn das Abdomen eingezogen ist (dieses muß sich ja zur Aufahme des Abdomens etwas verlängern, cf. oben S. 76), kürzer und zum Teil sehr kurz dagegen, wenn das Abdomen ausgestülpt ist; wir haben oben gesehen, daß sich das Soma für sich zusammenziehen und dabei die in ihm enthaltenen Organe in das Abdomen hineindrängen kann. Die Querleisten der Haut laufen ferner oft, und zwar je nach den Arten an verschiedenen Körperstellen, nicht um den ganzen Körper herum, und es kommt auf diese Weise, daß bei Tieren, die man von der Seite sieht, die Zähnung der Haut auf dem Profil der Bauchfläche z. B. vorhanden ist, auf der gegenüberliegenden Rückenfläche dagegen fehlt (Fig. 3, 5, Taf. 7; Fig. 19, Taf. 9). Diese ungleiche Verteilung der Ringelung über den Körper wechselt je nach der Species, ist innerhalb derselben aber recht konstant.

Daß Aussehen der Hautquerleisten verändert sich in charakteristischer Weise mit der Kontraktion des betreffenden Körperteils. Bei starker Dehnung (wie sie unter anderm durch die Pressung lebender Tiere herbeigeführt wird) kann die in diesem Fall gleichzeitig stark verdünnte Haut fast glatt erscheinen, und nur bei genauem Zusehen bemerkt man oberflächlich feine Querlinien, im Profil minimale, aber scharf nach außen vorspringende Zähnchen als einzige Anzeichen der Ringelung. Bei starker Kontraktion andrerseits verdickt sich die Haut nicht nur beträchtlich, sondern legt sich in dichte Querfalten, in denen die Ringelung stellenweise anscheinend vollkommen verschwindet. Die Querfaltung verteilt sich selbstverständlich über geringelte und nicht geringelte Hautstellen gleichmäßig und mag hier und da wohl auch als echte Ringelung bebeschrieben worden sein. Bei genauem Zusehen läßt sich indessen stets mit Sicherheit sagen, ob eine derart stark gefaltete Hautstelle überdies noch geringelt ist oder nicht, denn im erstern Fall

sieht man im Profil der Haut hier und da eines der oben beschriebenen Zähnchen, den optischen Querschnitt einer Hautleiste, über die Querfalten hinaus vorspringen. Die freien Ränder der Hautleisten sind normalerweise entweder vollkommen glatt oder leicht gewellt oder mit flachen Einschnitten versehen. Verdickt und faltet sich die Haut bei der Zusammenziehung des Körpers, dann vertiefen sich diese Einschnitte (oder bilden sich erst), und die Körperoberfläche kann am Ende ein Aussehen erhalten, als ob sie mit unregelmäßigen dachziegelförmigen Schuppen bedeckt wäre. Bei gewissen Formen zeigt die Haut übrigens im normalen, i. e. nicht kontrahierten, Zustand eine solche Schuppenbildung (Fig. 65, Taf. 14).

Saugnäpfe.

Von den Saugnäpfen hat der Bauchsaugnapf keine Besonderheiten aufzuweisen, der Mundsaugnapf dagegen verschiedene. Eine derselben, die sich bei der überwiegenden Mehrzahl der der Familie angehörenden Formen findet, fällt besonders bei Untersuchung der Tiere in der Seitenlage auf. Hier sieht man, wenn man den Mundsaugnapf im optischen Längsschnitt betrachtet, an der Außenwand seiner ventralen Hälfte ein dickes Bündel von Äquatorialfasern hinziehen (Fig. 36, 37, 41, Taf. 12), die zwischen die Radiärfasern eingelagert sind. Sie bilden in der Regel eine kontinuierliche Schicht entlang der ganzen Ventralfläche des Mundsaugnapfs, doch kommen davon Ausnahmen vor, wie wir bei den betreffenden Gattungen sehen werden. Bei stärkerer Ausbildung treten sie im Profil buckelartig aus der Wand des Saugnapfs heraus (Fig. 37, Taf. 12). Nahe der vordern Öffnung finden sich bei verschiedenen Arten ziemlich starke Sphinctermuskeln zwischen die Radiärmuskeln eingebettet.

Auf gewisse Besonderheiten, die der Mundsaugnapf in seiner Form zeigt, werden wir bei den betreffenden Gattungen (*Lecithocladium* und *Lecithochirium*) zurückkommen.

Bei sämtlichen größern der Familie angehörigen Formen finden sich in der Nachbarschaft der Öffnungen beider Saugnäpfe in wechselnder Zahl buckelförmig nach außen vorspringende Tastpapillen (*Pap* in Fig. 19, 21, Taf. 9; Fig. 41, 42, Taf. 12 u. a.).

Darm.

An den Mundsaugnapf schließt sich der Pharynx ohne Dazwischentreten eines Präpharynx an, und der Ösophagus ist sehr kurz. Bei völlig gestrecktem Vorderkörper laufen die in der Regel ziem-

lich weiten Darmschenkel von seinem Ende aus etwas nach den Seiten und dann nach hinten. Bei der Kontraktion des Vorderkörpers werden die beiden Saugnäpfe einander stark genähert, und der Pharynx kann an und selbst über den Bauchsaugnapf zu liegen kommen, während der Ösophagus dann über den Rücken des Pharynx nach vorn zurückläuft. Dagegen behalten die Darmschenkel ihre ursprüngliche Lage annähernd bei und werden durch die Einbiegung des Kopfendes nur gezwungen, je einen mehr oder weniger ausgesprochenen Uförmigen Bogen nach vorn oder den Seiten zu bilden. Je nach dem Grad der Ausstreckung des Abdomens verlaufen sie im Soma mehr oder minder gestreckt; bei ganz eingezogenem Abdomen bilden sie starke Zickzackwindungen zwischen Rücken- und Bauchseite (Fig. 3, Taf. 7), auch kann ihre Wandung unregelmäßige Querfaltung zeigen (Fig. 33, Taf. 11). Ihre Wände sind augenscheinlich in hohem Maß selbständig kontraktil, denn man sieht verhältnismäßig oft verengte Partien in scharfer Grenze mit erweiterten abwechseln (Fig. 25, Taf. 10; Fig. 42, Taf. 12).

Excretionsorgan.

Der Excretionsporus liegt bei ganz ausgestrecktem Abdomen am Körperende, gewöhnlich etwas nach der Ventralseite gerichtet. Der unpaare Stamm der Blase verläuft in der Nähe der Bauchfläche bis an die männlichen Keimdrüsen, bei einigen Arten bis nahe an den Bauchsaugnapf; er hat schlauchförmige Gestalt und selbständig kontraktile Wände, denn man findet an ihm gelegentlich Erweiterungen und Verengerungen seines Lumens. Sein hinterster, direkt an den Porus anstoßender Teil ist meist etwas spindelförmig aufgetrieben, mit etwas stärkern Wandungen ausgestattet und von dem Rest deutlich abgesetzt. Bei Formen mit Abdomen ist der Verlauf des Blasenstamms von dem Kontraktionszustand des letztern stark beeinflußt. Bei ganz ausgestrecktem Abdomen zieht er in gerader Richtung nach vorn. Eine Verkürzung des Abdomens scheint zunächst Faltenbildung seiner Wände, später Bildung von Windungen zur Folge zu haben, welche letztern mit der zunehmenden Retraktion des Abdomens stärker werden. Bei ganz eingestülptem Abdomen bildet der Stamm der Excretionsblase dichte Zickzackwindungen, deren einzelne Abschnitte sehr spitze Winkel miteinander bilden (*Ex* in Fig. 27, Taf. 10; Fig. 55, 56, Taf. 14). Bei einzelnen, namentlich jüngern Individuen verschiedener Arten findet man seine Wände mehr oder minder dicht mit feinen glänzenden Konkrement-

kügelchen besetzt, die ihn bei durchfallendem Licht schwarz hervortreten lassen. Gelegentlich setzen sich diese Konkremente auch auf die Wand des Abdomens fort oder finden sich auch allein auf ihr, sodaß das Abdomen dann schwarz erscheint.

Die Schenkel der Excretionsblase laufen von der Gabelungsstelle aus nach den Seiten, umfassen den Bauchsaugnapf und ziehen bis zum Mundsaugnapf weiter nach vorn. Ihr weiteres Verhalten an dieser Stelle ist für verschiedene Gruppen charakteristisch verschieden. Sie können einmal ihre seitliche Lage beibehalten und endigen dann rechts und links vom Mundsaugnapf, gewöhnlich auf seiner halben Höhe, nachdem sie vorher rücklaufende Gefäße abgegeben haben (Fig. 21, Taf. 9). Oder sie begeben sich nach dem Rücken und kommen nahe dem Vorderrand des Mundsaugnapfs in der dorsalen Mittellinie einander sehr nahe, ohne sich aber zu vereinigen, endigen vielmehr blind, nachdem sie vorher rücklaufende Gefäße abgegeben haben (Fig. 36, Taf. 10), wie in dem vorigen Fall. Drittens können sie auf der Rückenseite zwischen Mundsaugnapf und Pharynx kontinuierlich ineinander übergehen (Fig. 37, 41, 42, Taf. 12).

Genitalorgane.

Endteile. Der Genitalporus liegt zwischen den Saugnäpfen, in der Regel median und dem Mundsaugnapf näher als dem Bauchsaugnapf, bei einigen Gruppen sogar dicht hinter dem Mundrand. Er führt in einen für die männlichen und weiblichen Organe gemeinsamen Endabschnitt der Leitungswege, den Genitalsinus oder Ductus hermaphroditus, der seinerseits in verschiedener Weise zu einem Copulationsorgan umgebildet sein kann. Bei einigen Gruppen ist ein echter Cirrusbeutel vorhanden, d. h. ein Sack mit aus Muskelfasern bestehenden, kontinuierlichen Wandungen, die sich vorn und hinten dicht um die Wand des Ductus hermaphroditus herumlegen. Die Verschiedenheiten, die dieser Cirrusbeutel bei den Hemiuriden aufweisen kann, betreffen zu einem Teil seine Form, insofern er zylindrisch oder kurz birnförmig mit erweitertem hintern Ende sein kann, zu einem andern Teil seine relative Lage zum Genitalporus. In einer Anzahl von Fällen beginnt er ziemlich dicht an diesem, in andern dagegen mehr oder minder weit hinter ihm, sodaß dann ein größerer oder kleinerer Teil des Ductus hermaphroditus nicht mit in ihn eingeschlossen ist. Diesen Teil des Genitalsinus oder Ductus hermaphroditus meine ich in der gegenwärtigen Arbeit

mit der Bezeichnung Genitalatrium; seine Länge ist da, wo es vorkommt, ein recht guter Artcharakter. Zwar kann es infolge des Besitzes von Längsfasern, die seiner Wand aufgelagert sind, seine Ausdehnung selbständig etwas ändern, aber diese Änderungen halten sich in relativ engen Grenzen oder machen sich, wenn sie weiter gehen, deutlich als Kontraktionserscheinungen kenntlich (vgl. oben in dem Absatz „Vorderkörper"). Der in den Cirrusbeutel eingeschlossene Teil des Ductus hermaphroditus kann als männliches Copulationsorgan nach außen vorgestülpt werden und besitzt unter seiner cuticularen Auskleidung eine oft ansehnlich starke Lage von Ring- und Längsfasern. Die Teilung in die getrennten männlichen und weiblichen Leitungswege findet noch innerhalb des Beutels statt.

Bei einigen andern Hemiuren ist der Ductus hermaproditus ebenfalls in einen cirrusbeutelähnlichen Körper eingeschlossen, der hier ausgesprochen birn- oder keulenförmige Gestalt hat. Eine genauere Untersuchung lehrt indessen, daß dieser Körper kein echter, allseitig geschlossener Cirrusbeutel mehr ist. Bei der Analyse seiner Oberfläche findet man zunächst, daß seine Wand nicht mehr aus einer kontinuierlichen Muskellage besteht, sondern aus isolierten, durch Zwischenräume voneinander getrennten Fasern. Weiterhin setzen sich diese Fasern an der dem Genitalporus zugekehrten Seite nur noch zum Teil an die Wand des Ductus hermaphroditus an; ein anderer, größerer Teil von ihnen endigt, pinselförmig aufgelöst, an der Körperhaut in der Umgebung des Genitalporus. Das Verhalten der Fasern am entgegengesetzten Ende des Beutels ist nicht leicht mit Sicherheit festzustellen. Bei einigen Arten sprechen alle Beobachtungen dafür, daß ein Teil von ihnen kurz hinter der Teilung des Ductus hermaphroditus an der Wand des männlichen Leitungswegs sein Ende findet, während der weibliche zwischen den Fasern hindurch aus dem beutelähnlichen Körper austritt (Fig. 41, 42, Taf. 12). Andere Fasern laufen ebenso deutlich noch weiter nach hinten und verlieren sich schließlich zwischen den Parenchymzellen. Trotzdem dieser Körper kein echter Cirrusbeutel ist, vermag er doch ein penisartiges Copulationsorgan nach außen zu entwickeln (Fig. 43, Taf. 12; Fig. 47, Taf. 13); an der Bildung desselben ist indessen neben der nach außen umgestülpten Wand des Ductus hermaphroditus allem Anschein nach auch ein Teil der Körperhaut aus dem Umkreis der Genitalöffnung beteiligt.

An dem soeben beschriebenen Typus von Copulationsorganen kann nun noch eine weitere Reduktion eintreten dadurch, daß die

den Beutel bildenden Muskelfasern zwischen ihrem Anfang und ihrem Ende nicht mehr bogenförmig verlaufen und außer dem Ductus noch einen Teil des Parenchyms umschließen (wodurch die birnförmige Gestalt des Organs hervorgerufen wird), sondern von Anfang bis zu Ende in der Umgebung des Ductus bleiben, jedoch seiner Wand auch nicht unmittelbar anliegen (Fig. 37, Taf. 12; Fig. 65, Taf. 14). Bei den hier in Frage kommenden Formen erscheinen die Endteile der Genitalorgane also nicht mehr birnförmig, sondern schlank zylindrisch. Die Fasern selbst scheinen an ihrem andern Ende überhaupt nicht mehr mit der Wand der Leitungswege in Verbindung zu treten; bei einzelnen von ihnen wenigstens läßt sich bestimmt feststellen, daß sie frei im Parenchym endigen, allerdings in naher Nachbarschaft der Leitungswege. Auch in diesem Fall kann ein kurzes plumpes Copulationsorgan nach außen vorgestülpt werden.

Leitungswege. Die Teilung in die beiderlei Leitungswege erfolgt, wie oben bereits erwähnt wurde, bei den Formen mit echtem Cirrusbeutel noch innerhalb desselben, und zwar dicht vor seinem Ende. Der männliche Gang zeigt sich hier unmittelbar nach seinem Austritt aus dem Beutel äußerlich mit Prostatazellen besetzt, repräsentiert also die Pars prostatica, und es muß somit angenommen werden, daß ein dem Ductus ejaculatorius der übrigen Distomen entsprechender Abschnitt hier fehlt oder in dem Ductus hermaphroditus aufgegangen ist. Die Pars prostatica ist in der Regel lang, zum Teil sogar sehr lang, schlauchförmig, reicht aber niemals ganz bis an die Samenblase heran, sondern bleibt von ihr durch einen nicht mit Drüsenzellen besetzten Gang getrennt. Die Samenblase selbst liegt meist vollkommen hinter dem Bauchsaugnapf, von den Copulationsorganen also durch einen ziemlich weiten Zwischenraum getrennt. Bei den Formen mit unvollkommen ausgebildetem Cirrusbeutel ist die Pars prostatica bedeutend weniger entwickelt und der ganze männliche Leitungsweg so kurz, daß die Samenblase, mit ihrem Anfangsteil wenigstens, immer vor den Bauchsaugnapf zu liegen kommt. Die oben an letzter Stelle erwähnten Formen mit zylindrischen Endorganen erinnern an die Formen mit echtem Cirrusbeutel darin, daß auch bei ihnen die Pars prostatica unmittelbar aus der Teilung des Ductus hermaphroditus hervorgeht und ebenfalls schlauchförmige Gestalt besitzt (Fig. 37, Taf. 12). Bei den Formen mit birnförmig gestalteten Endorganen findet sich in dem erweiterten Ende sehr regelmäßig ein blasiger Hohlraum, in den

von hinten her die Pars prostatica einmündet, während er nach vorn zu durch einen kurzen Gang mit dem Ductus hermaphroditus in Verbindung steht (Fig. 42, 43, Taf. 12). Über die Natur und Bedeutung dieses Hohlraums vermag ich noch kein definitives Urteil abzugeben. Bei manchen Arten findet man seine Wand mit denselben Secrettropfen besetzt, wie die Wand der Pars prostatica und die dünnen Ausführungsgänge der Drüsenzellen laufen (von außen gesehen) mit aller Deutlichkeit über ihn hinweg; in diesen Fällen dürfte also der Hohlraum als Erweiterung der Pars prostatica aufzufassen sein. In andern Fällen dagegen ist er vollkommen leer oder enthält einige Secrettropfen an seiner Wand, im Innern gelegentlich Spermatozoen, und die Ausführungsgänge der Prostatazellen lassen sich nur bis an sein Hinderende verfolgen. Hier scheint es mehr, als ob er nur ein erweiterter Abschnitt des Ductus ejaculatorius wäre, welche Bezeichnung man für den kurzen, den blasigen Hohlraum mit dem Ductus hermaphroditus verbindenden Gang brauchen kann. Bis auf weiteres muß, wie gesagt, die Frage nach der Bedeutung und Zugehörigkeit dieses Hohlraums offen bleiben (vgl. hierüber auch Unterfamilie *Sterrhurinae*).

Was die weiblichen Leitungswege anbelangt, so scheinen die Formen mit echtem Cirrusbeutel ein Metraterm, i. e. einen zwar muskulösen, aber nicht als Copulationsorgan dienenden Endabschnitt des Uterus, ebensowenig zu besitzen wie einen Ductus ejaculatorius, denn der aus der Teilung des Ductus hermaphroditus hervorgehende weibliche Leitungsweg zeigt an seinem Ursprung bereits die für den Uterus charakteristische Struktur. Bei allen Formen mit unvollkommen ausgebildetem Cirrusbeutel ist dagegen ein deutlich individualisiertes Metraterm vorhanden, und dieses kann bei einigen von ihnen sogar eine recht ansehnliche Länge erreichen (z. B. Fig. 35, Taf. 11 *Mt*).

Der Uterus hat bei der überwiegenden Mehrzahl der Familienangehörigen einen im Prinzip gleichen Verlauf. Von den weiblichen Keimorganen läuft er zunächst längs der Ventralseite nach hinten, kehrt dann um und zieht auf der Dorsalseite über die Keimdrüsen hinweg dem Ende des Cirrusbeutels resp. Ductus hermaphroditus zu, auf diesem Weg je nach dem verfügbaren Raum zahlreiche aber kleine Querschlingen beschreibend. Zwischen Keimstock und Hoden reichen ziemlich konstant einige derselben bis an die Bauchseite heran und zwar je nach den Gruppen entweder nur einige wenige, oder eine größere Zahl; im letztern Fall bleiben demnach

männliche und weibliche Keimdrüsen auch bei sehr stark kontrahierten Individuen durch Uterusschlingen voneinander getrennt. Der Verlauf der Windungen als Ganzes kann bei den Formen mit Abdomen durch den Entfaltungszustand des letztern ein recht wechselndes Aussehen bekommen, insofern als bei lang ausgestrecktem Abdomen die Zahl der Windungen geringer wird und diese selbst vorzugsweise in der Längsrichtung verlaufen, während umgekehrt bei eingezogenem oder ganz zurückgestülptem Abdomen die Windungen dichter werden und eine vorwiegend quere Richtung annehmen (vgl. u. a. Fig. 9 u. 10, Taf. 8). Durch die oben erwähnte, mit der Auf- und Abschiebung der Organe verbundene Torsion kann auch die ursprüngliche Lagerung des ab- und aufsteigenden Uterusasts mehr oder minder verwischt werden.

Was endlich die Eier der Hemiuriden anbetrifft, so zeigen auch sie unter den Angehörigen der Familie ein ziemlich übereinstimmendes Verhalten. Sie sind relativ sehr klein, in der Länge gewöhnlich um 0,02 mm herum schwankend und 0,03 mm nur in einzelnen Fällen erreichend. Ihre Weite hält sich in der Mehrzahl der Fälle zwischen 0,01 und 0,015 mm, kann aber gelegentlich bis nahe an 0,02 mm steigen; doch ist zu bemerken, daß diese größte Dickenausdehnung nicht mit der größten Längenausdehnung zusammenfällt. Bei der Ablage scheinen sie alle ein reifes, aber sehr primitiv organisiertes Miracidium zu enthalten. Eine Ausnahmestellung in bezug auf die Größe der Eier scheint innerhalb der Hemiuriden die Gattung *Lecithophyllum* Odhner einzunehmen, insofern als bei ihr die Eier (nach Olsson und Odhner) in der Länge um 0,06, in der Dicke um 0,03 mm messen (Odhner, 1905, p. 359).

Auf weitere Einzelheiten im Bau der Genitalorgane kann erst bei der Beschreibung der Gattungen eingegangen werden.

Weitere Einteilung der Familie.

Für die weitere Einteilung der Hemiuriden muß der Bau sämtlicher Organsysteme berücksichtigt werden; doch kann man vielleicht verschiedener Ansicht darüber sein, welche von ihnen als die wichtigeren und welche als die weniger wichtigen zu betrachten sind. Soweit meine Kenntnis der hierhergehörigen Formen zurzeit ein Urteil zuläßt, scheint folgende Stufenleiter den natürlichen Verhältnissen am besten zu entsprechen. In erster Linie kommt, d. h. am wichtigsten ist, der Bau der Genitalorgane, von diesem besonders die Ausbildung der Endteile. In zweiter Linie kommt die Gestalt der

Excretionsblase und in dritter endlich die Beschaffenheit der Haut und der Saugnäpfe sowie die allgemeine Körperform einschließlich des Vorhandenseins oder Fehlens des „Schwanzanhangs“. Auf Grund der Verschiedenheiten, die diese Organe in ihrem Bau zeigen, läßt sich zurzeit die folgende Einteilung vorschlagen, für die ich aus praktischen Gründen gleich die tabellarische Form wähle. Ich muß noch bemerken, daß diese Übersicht sich leichter in etwas anderer Form hätte geben lassen; die hier bevorzugte trägt einem weitern praktischen Bedürfnis Rechnung, insofern für die Bestimmung der Gruppen, soweit als angängig, diejenigen Charaktere vorangestellt worden sind, die am leichtesten und auch bei mangelhaft konservierten Exemplaren noch erkannt werden können.

1. Ein echter Cirrusbeutel vorhanden, wohl entwickelt, mit starker Muskulatur, von zylindrischer Gestalt und vom Genitalporus durch ein deutliches Atrium getrennt; Samenblase hinter dem Bauchsaugnapf; Haut quergeringelt. Körperform im wesentlichen zylindrisch 4
2. Ein echter Cirrusbeutel vorhanden, aber schwach entwickelt, kurz birn- oder keulenförmig; Atrium außerordentlich kurz. Haut glatt. Abdomen minimal entwickelt oder ganz fehlend. Schenkel der Excretionsblase im Kopfende vereinigt 12
3. Ein echter Cirrusbeutel fehlt, an seiner Stelle isolierte Muskelfasern, die einen cirrusbeutelähnlichen, birn- oder schlauchförmigen Körper (Cirrussack) umschließen; Samenblase in der Nähe des Beutels, stets noch vor dem Bauchsaugnapf. Körper wenn gestreckt zylindrisch, wenn kontrahiert um die Mitte des Hinterkörpers am dicksten. Abdomen vorhanden. Schenkel der Excretionsblase im Kopfende vereinigt 16
4. Dotterstöcke kompakt. Schenkel der Excretionsblase im Kopfende vereinigt (*Hemiurinae*) 6
5. Dotterstöcke in lange Schläuche zerspalten. Abdomen wohl entwickelt. Schenkel der Excretionsblase im Kopfende nicht vereinigt 8
6. Samenblase zweiteilig, der vordere Teil meist mit muskulöser Wand. Dotterstöcke der beiden Körperseiten getrennt. Abdomen vorhanden *Hemiurus*
7. Samenblase einfach. Dotterstöcke der beiden Körperseiten verwachsen. Abdomen fehlt *Aphanurus*

8. Mundsaugnapf von gewöhnlicher Gestalt. Samenblase dreiteilig, nicht besonders muskulös. Enden der Excretionsblasenschenkel in den Seiten des Mundsaugnapfs (*Dinurinae*) 10
9. Mundsaugnapf becher- oder trichterförmig, aus seiner Ventralwand eine mediane Lippe ausgeschnitten. Samenblase einfach spindelförmig, mit stark muskulöser Wand. Enden der Excretionsblasenschenkel dicht beisammen über dem Rücken des Mundsaugnapfs *Lecithocladium*
10. Pars prostatica lang und gewunden, bis hinter den Bauchsaugnapf reichend. Schläuche der Dotterstöcke sehr lang *Dinurus*
11. Pars prostatica ganz kurz, der größte Teil des Samengangs von Prostatazellen frei. Schläuche der Dotterstöcke mäßig lang *Ectenurus*
12. Körper spindelförmig, auf der Höhe des Bauchsaugnapfs am dicksten, nach beiden Enden verjüngt. Schläuche der Dotterstöcke mit dünnen, stielartigen Wurzeln von einem gemeinsamen Punkt ausgehend. Schlingen des Uterus in den Seiten des Körpers bis zum Bauchsaugnapf aufsteigend (*Lecithasterinae*) 14
13. Körper zylindrisch oder (wenn gestreckt) nahe dem Hinterende am dicksten. Dotterstockschläuche kurz und dickbirnförmig, anscheinend in eine Gruppe von 3 und eine von 4 getrennt. Keine seitlichen Uterusschlingen *Aponurus*
14. Genitalporus nahe der Mitte zwischen den Saugnäpfen. Ductus hermaphroditus kürzer als die Pars prostatica. Eier klein (Odhner) *Lecithaster*
15. Genitalporus dicht am Mundrand. Ductus hermaphroditus länger als die Pars prostatica. Eier groß (bis gegen 0,06 mm) (Odhner) *Lecithophyllum*
16. Haut scharf quergeringelt. Die den Cirrusbeutel ersetzenden Muskelfasern der Außenwand des Ductus hermaphroditus ziemlich dicht anliegend und nicht auf die Pars prostatica übergreifend. Pars prostatica kurz, zylindrisch, gerade gestreckt. In der Mittellinie der Bauchseite zwischen den beiden Saugnäpfen eine quere, spaltförmige Einsenkung der Haut, unter der im Innern des Körpers ein körnigstreifiges Zellenpolster liegt *Brachyphallus*
17. Haut glatt (*Sterrurhinae*) 18

18. Die den Cirrusbeutel ersetzenden Muskelfasern der Außenwand des Ductus hermaphroditus anliegend und auf die getrennten männlichen und weiblichen Leitungswege nicht übergreifend, im ganzen einen zylindrischen Körper darstellend. Pars prostatica beginnt dicht hinter der Teilungsstelle der Leitungswege. Dotterstöcke schlauchförmig, die Schläuche mit breiter Basis zusammenhängend 20
19. Die den Cirrusbeutel ersetzenden Fasern von der Außenwand des Ductus hermaphroditus entfernt, einen birnförmigen Körper darstellend. In seinem Hinterende eine blasenartige Erweiterung des Leitungsweges 22
20. Pars prostatica kurz und weit, in der Mittellinie der Bauchfläche keine Grube mit unterliegendem Zellenpolster. Dotterstöcke der beiden Körperseiten weit getrennt, ihre Schläuche mittellang *Plerurus*
21. Pars prostatica ziemlich lang schlauchförmig. In der Mittellinie der Bauchseite eine kleine runde Grube mit unterliegendem Zellenpolster. Dotterstöcke nahe beisammen, ihre Schläuche kurz und dick, teilweise gerade gestreckt *Synaptobothrium*
22. Mundsaugnapf von gewöhnlicher Gestalt. Grube der Bauchseite fehlt *Sterrhurus*
23. Mundsaugnapf mit 2 seitlichen, wulstartig in das Lumen vorspringenden Verdickungen seiner Wand. Grube der Bauchseite mit unterliegendem Zellenpolster vorhanden *Lecithóchirium*

Was die in dieser Aufstellung verzeichneten Gattungen anlangt, so halte ich dieselben für wohlbegründet und auch in ihrer gegenwärtigen Zusammensetzung (die sich aus der noch folgenden Darstellung ergeben wird) für natürlich. Nicht ganz sicher bin ich betreffs der Gattung *Sterrhurus*, in die *Sterrhurus fusiformis* nicht vollkommen hineinpaßt; es erscheint deshalb möglich, daß sich für diesen im Laufe der Zeit eine besondere Gattung nötig machen wird (Näheres siehe unter *St. fusiformis*).

Die Unterfamilien sind dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis angepaßt und repräsentieren die meiner Ansicht nach natürlichste Zusammenfassung der bekannten Gattungen. Im Anschluß an weiter oben Gesagtes möchte ich sie jedoch als provisorisch betrachtet wissen, ganz besonders die Unterfamilie *Lecithasterinae*.

Die Beziehungen der beiden in ihr enthaltenen Gattungen, zueinander sowohl wie zu *Aponurus* und den übrigen Hemiuriden, sind mir heute noch gar nicht recht verständlich, und ich würde nicht überrascht sein, wenn die Erweiterung unserer Kenntnisse zu der Notwendigkeit führte, die Lecithasterinen aus der Familie *Hemiuridae* überhaupt auszuscheiden, trotz aller Ähnlichkeit, die sie in ihrem Bau mit den Hemiuriden besitzen.

In einigen Fällen ist es mir gelungen, Arten, die ich nicht aus eigner Anschauung kenne, nur auf Grund der von ihnen veröffentlichten Beschreibungen mit genügender Sicherheit in die eine oder andere Gattung zu verweisen; sie sind deshalb bei diesen Gattungen mit aufgeführt. In bezug auf andere Arten war das gleiche Bestreben ergebnislos.

1. Unterfamilie *Hemiurinae*.

Haut im Vorderkörper mit scharf nach außen vorspringenden Querleisten, die ihr im Profil das Aussehen einer Säge mit nach hinten gerichteten Zähnen geben. Schenkel der Excretionsblase über dem Mundsaugnapf vereinigt. Genitalöffnung dicht am hintern Mundrand; Atrium ganz kurz; Cirrusbeutel von zylindrischer Gestalt. Pars prostatica lang schlauchförmig, in Windungen gelegt; Samenblase hinter dem Bauchsaugnapf. Dotterstöcke kompakt, höchstens mit Einbuchtungen oder Einkerbungen ihrer Ränder.

Typische Gattung: *Hemiurus* R.

1. Gattung ***Hemiurus*** Rud. 1819 *s. str.*

Untermittelgroße bis mittelgroße Formen mit wohl entwickeltem Abdomen. Pars prostatica sehr lang und vielfach gewunden; Samenblase scharf zweigeteilt, der vordere Abschnitt gewöhnlich mit muskulöser Wand, die sehr verschiedene Stärke besitzen kann. Dotterstöcke der beiden Körperseiten deutlich getrennt. Eier dünnschalig, ungefähr noch einmal so lang wie dick.

Typus: *Hemiurus appendiculatus* R. 1802.

Die Arten des Genus *Hemiurus* haben im gestreckten Zustand eine zum Teil auffallend schlanke Körperform. Die Ringelung der Haut reicht auf der Bauchseite stets weiter nach hinten als auf der Rückenseite und ist auf ersterer auch zwischen den beiden Saugnäpfen scharf ausgebildet. Die Saugnäpfe liegen im Verhältnis zur Totallänge des Körpers sehr nahe beisammen; bei der Kontraktion

des Vorderkörpers wird das Kopfende nur verhältnismäßig wenig nach der Bauchseite eingekrümmt, sondern vorwiegend in gerader Richtung zurückgezogen. Die Retractormuskeln des Abdomens beginnen ungefähr auf der Höhe der Hoden und sind von mäßiger Stärke. Das Abdomen ist wohlentwickelt und kann bei voller Ausstreckung größer werden als das Soma, allerdings nur, wenn dieses in der Längsrichtung kontrahiert ist. Gelegentlich stößt man auch auf Exemplare, welche die Ringmuskulatur ihres Somas so stark zusammengezogen haben, daß das letztere in fast ganzer Länge von dem Abdomen an Dicke übertroffen wird. Saugnäpfe und Darm bieten nichts Bemerkenswertes. Bei der Entfaltung des Abdomens werden die Darmschenkel in dasselbe hinübergenommen und endigen dann, meist nicht auf gleicher Höhe, in der Nähe des Excretionsporus. Die Teilung der Excretionsblase erfolgt ungefähr auf der Höhe der Samenblase.

Der Genitalporus findet sich ziemlich dicht hinter der Mundöffnung und führt in ein durchgängig kurzes Genitalatrium. Bei Betrachtung der Tiere von der Bauchseite laufen Genitalatrium und der anstoßende Teil des Cirrusbeutels gewöhnlich mehr oder minder steil auf den Beschauer zu und erscheinen infolgedessen verkürzt; ihre wirkliche Länge ist also nur in der Seitenlage der Tiere ganz zu übersehen (diese Verschiedenheiten sind auch bei Beurteilung der Abbildungen im Auge zu behalten). Die Pars prostatica hat eine auffallende Länge und bildet selbst bei Individuen, die man als sehr schön gestreckt bezeichnen könnte, noch mehr oder minder zahlreiche Windungen. Sie liegt gewöhnlich links vom Uterus und repräsentiert einen relativ weiten Schlauch, der äußerlich dicht mit den großen, körnigen Prostatazellen besetzt ist, während im Innern der Wand anhaftende Secrettropfen ein Epithel vortäuschen, in dessen Zellen nur die Kerne fehlen. Der nicht mit Drüsenzellen besetzte Verbindungsgang der Pars prostatica mit der Samenblase ist ganz kurz. Die Samenblase selbst ist in 2 Teile geteilt, die nur durch eine relativ enge Öffnung miteinander kommunizieren. Der vordere Teil zeigt eine Muskelauflagerung, die in bezug auf ihre Dicke bei den Arten wechselt und bei *Hemiurus levinseni* Odhner ganz zu fehlen scheint. Die Muskeln laufen in schräger Richtung um die Blase herum. Beide Blasenteile können durch die Kontraktion des Körpers in beliebiger Weise gegeneinander verschoben werden. Die Hoden von unregelmäßig rundlicher Gestalt liegen dicht hinter der Samenblase, bei gestrecktem Soma fast rein hintereinander, bei

kontrahiertem mehr oder minder nebeneinander, und können dabei querovale oder infolge gegenseitiger Pressung fast dreieckige Gestalt annehmen.

Der Keimstock, in bezug auf seine Formverhältnisse den Hoden entsprechend, ist von diesen stets durch eine Anzahl von Uterusschlingen getrennt und normalerweise leicht rechts gelegen. Ihm folgen dicht die großen Dotterstöcke von kompakter Gestalt; das anscheinend nie sehr große Receptaculum seminis liegt dorsal über ihnen, ist aber von außen, d. h. bei intakten Tieren, von welcher Seite man diese auch betrachten mag, nicht zu sehen. Der Uterus hat den in der Familie üblichen Verlauf; charakteristisch für das Genus ist die relativ große Zahl von Schlingen, die sich auf der Ventralseite zwischen Hoden und Keimstock einschieben. Die hintersten Uterusschlingen können mehr oder weniger weit in das Abdomen hinübergenommen werden, erreichen indessen die Enden der Darmschenkel in keinem Fall.

Hemiurus appendiculatus R.

(Fig. 1, 2, 3, Taf. 7.)

Länge je nach der Streckung 3—4 mm, Breite und Dicke 0,4—0,5 mm. Bauchsaugnapf fast genau doppelt so groß wie der Mundsaugnapf; ihre Maße betragen im Mittel 0,2 zu 0,4 mm. Die Ringelung der Haut verschwindet auf der Dorsalseite auf oder etwas hinter der Höhe des Pharynx. Atrium ganz kurz, nicht länger als der Querdurchmesser des Cirrusbeutels; dieser relativ schlank, erreicht in der Länge etwa $^3/_4$ vom Durchmesser des Bauchsaugnapfs. Vorderteil der Samenblase mit sehr dicker Muskelwand. Dotterstöcke unregelmäßig rundlich, manchmal mit vollkommen glatten Rändern, manchmal ein oder mehrere Male leicht eingekerbt, manchmal auch mit einem oder mehreren kurzen Einschnitten der Ränder. Die Uterusschlingen können sich relativ weit in das Abdomen hinein erstrecken und den Enden der Darmschenkel ziemlich nahe kommen. Einer 0,020—0,023 mm lang und 0,010—0,012 mm dick.

Die Art dürfte in bezug auf die Anzahl von Malen, die sie im Lauf der Zeit verkannt worden ist, kaum ihresgleichen unter den übrigen Distomen finden; betreffs ihrer Geschichte und Synonymik verweise ich auf die Angaben bei Lühe (1901, p. 396 f.). Wie dieser Autor feststellt, ist das echte *Distomum appendiculatum* Rudolphi's bis jetzt ausschließlich in *Alosa finta* gefunden worden, und meine

Erfahrungen stimmen hiermit vollkommen überein. In den *Alosa finta* des Nils ist *Hemiurus appendiculatus* sehr häufig; die Exemplare sind in keiner Weise von den aus den *Alosa* des Triester Hafens gesammelten zu unterscheiden. Dagegen fand ich in Triest vereinzelte jüngere Exemplare der Art einmal im Magen von *Gadus euxinus* und einmal im Kiemenschleim von *Mugil capito*; in diesem letztern Fall besteht die Möglichkeit, daß die Würmer von andern Fischen, mit denen der *Mugil* auf dem Fischmarkt zusammen gelegen, auf diesen übergewandert waren.

Eine von Monticelli in Neapel in *Clupea pilchardus* gefundene und zuerst (1887) unter dem Namen *Distomum ocreatum*, später (1891) als *Apoblema stossichi* beschriebene Form glaubt Lühe (1901, p. 398) in Exemplaren wieder erkannt zu haben, die von Stossich in Triest im Magen derselben Fischart gefunden worden waren. Lühe verkennt nicht die auffallenden Differenzen, die zwischen seinen Befunden und der Beschreibung Monticelli's bestehen, glaubt aber aus einer Reihe von Gründen denselben keine ausschlaggebende Bedeutung beimessen zu sollen. Odhner findet (1905, p. 351) in *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* der nordischen Meere eine *Hemiurus*-Form, auf welche die von Lühe gegebene Charakterisierung des vermeintlichen *Hemiurus stossichi* Mont. paßt, spricht sich aber gleichzeitig dahin aus, daß Lühe's Interpretation der Monticelli'schen Beschreibung unmöglich richtig sein kann. Er gibt deshalb dem *Hemiurus stossichi* Lühe den neuen Namen *Hemiurus lühei*, indem er dabei von der Voraussetzung ausgeht, daß die von Stossich gesammelten und von Lühe untersuchten Triester Exemplare derselben Species angehören wie die von ihm selbst in den Fischen der nordischen Meere gefundenen. Ich habe in Triest *Clupea pilchardus* selbst zu untersuchen nicht Gelegenheit gehabt, dagegen von Stossich ein ansehnliches aus diesem Fisch und aus *Clupea sardina* stammendes Material erhalten. In demselben ist, wie die Untersuchung ergeben hat, nur eine Species vertreten, und man wird deshalb ruhig annehmen können, daß dies dieselbe ist, die auch Lühe vor sich gehabt hat. Auf der andern Seite verdanke ich Odhner eine Anzahl von Typenexemplaren seines *Hemiurus lühei*. Ein Vergleich dieser beiden Formen hat nun gezeigt, daß sie einander allerdings außerordentlich ähnlich sind, aber doch nicht derselben Species angehören. Deshalb ist der Name *Hemiurus lühei* auf die nordische Form aus *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* zu beschränken und *Hemiurus stossichi* Lühe als Synonym von *Hemiurus lühei* zu streichen. Da-

gegen hat ODHNER recht mit seiner Überzeugung, daß *Hemiurus stossichi* LÜHE und *Apoblema stossichi* MONTICELLI 2 ganz verschiedene Formen sind; die Triester Art aus *Clupea pilchardus* und *Clupea sardina* ist deshalb als Species neu zu benennen.

Hemiurus lühei ODHNER 1905.
(Fig. 6, Taf. 7; Fig. 34, Taf. 12.)

Körper schlank, bei eingezogenem Abdomen 1,5—1,7 mm, bei ausgestrecktem 2,5—2,8 mm lang; Breite und Dicke etwa 0,23—0,27 mm, bei eingezogenem Abdomen hinten bis auf 0,3 mm steigend. Die Ringelung der Haut hört auf der Rückenfläche stets noch vor den Hoden, gewöhnlich ungefähr halbwegs zwischen Bauchsaugnapf und Hoden auf. Bauchsaugnapf durchschnittlich $1^3/_4$mal so groß wie der Mundsaugnapf; Mittelmaße 0,1—0,12 zu 0,17—0,21 mm. Cirrusbeutel im Verhältnis zu seiner Länge nicht besonders schlank, zusammen mit dem Atrium ebenso lang oder höchstens eine Kleinigkeit länger als der Querdurchmesser des Bauchsaugnapfs. Vorderteil der Samenblase mit mäßig dicker Muskelwand. Dotterstöcke unregelmäßig rundlich, mit schwach eingebuchteten Rändern. Eier 0,02—0,022 zu 0,011—0,012 mm.

In *Clupea harengus* und *Clupea sprattus*, Westküste von Schweden (Kristineberg, ODHNER). Von mir einmal auch in einigen Exemplaren im Ösophagus von *Trutta salar* gefunden (Leipziger Fischmarkt, Herkunft der Fische unbekannt).

Hemiurus rugosus LSS. 1907.
(Fig. 4, 5, Taf. 7.)

= *Hemiurus stossichi* LÜHE 1901, nec *Apoblema stossichi* MONT. 1891.

Nicht unbeträchtlich größer als die vorige Art. Körperlänge im zusammengezogenen Zustand etwa 3 mm, ausgedehnt bis 4 mm; Breite und Dicke je nach der Kontraktion 0,4—0,6 mm, nach vorn zu etwas abnehmend. Ringelung der Haut auf der Dorsalseite stets über die Hoden hinaus, meist bis in die Nähe des Keimstocks gehend. Bauchsaugnapf durchschnittlich etwa $1^1/_2$mal so groß wie der Mundsaugnapf; mittlere Maße 0,17—0,19 mm zu 0,24—0,28 mm. Ductus hermaphroditus ungefähr $1^1/_2$mal so lang wie der Durchmesser des Bauchsaugnapfs, Cirrusbeutel im Vergleich zu seiner Länge auffallend schlank. Muskelauflagerung auf dem Vorderteil der Samen-

blase nur aus einer einfachen Faserlage bestehend. Ränder der Dotterstöcke mit einer wechselnden Anzahl scharfer und tiefer Einschnitte, die nicht selten allerdings nur bei genauem Zusehen zu erkennen sind und bei Pressung der Tiere leicht noch mehr verwischt werden. Eier 0,019—0,021 mm zu 0,011—0,012 mm.

In *Clupea pilchardus* und *Clupea sardina*, Triest (Stossich).

Hemiurus communis Odhner 1905.

= *Dist. appendiculatum* Olsson ex p. = *Dist. appendiculatum* Juel ex p., nec Rud.

Länge bei eingezogenem Abdomen etwa 1,3, bei ausgestrecktem Abdomen 2 mm; Breite und Dicke 0,4—0,45 mm, nach vorn ein wenig abnehmend; die Art ist im Verhältnis zu ihrer Länge also relativ dick und plump. Ringelung der Haut auf der Bauchseite bis nahe an das Ende des Somas scharf ausgesprochen, auf dem Rücken dagegen schon auf halber Höhe des Mundsaugnapfs aufhörend, sodaß der Rücken im Profil, also fast in ganzer Ausdehnung, glatt erscheint. Bauchsaugnapf wie bei *Hemiurus appendiculatus* fast genau doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, mittlere absolute Maße aber nur 0,14 zu 0,3 mm. Ductus hermaphroditus etwa so lang wie der Durchmesser des Bauchsaugnapfs, Cirrusbeutel verhältnismäßig dick, fast blasig aufgetrieben erscheinend. Vorderteil der Samenblase mit dünner Muskelwand. Dotterstöcke unregelmäßig rundlich, nur gelegentlich mit flachen Einbuchtungen ihrer Ränder. Eier 0,019—0,021 zu 0,010—0,012 mm.

In *Gadus morrhua*, Westküste von Schweden (Kristineberg, eignes Material); zahlreiche nordische Fisch-Arten (Olsson, Odhner).

Hemiurus levinseni Odhner 1905.

= *Dist. appendiculatum* Olss. ex p. = ? *Dist. appendiculatum* Juel ex p.

Nach Odhner: Länge 1—1,6 mm, mittlere Dicke 0,3—0,5 mm; Abdomen bei allen Individuen eingezogen und in diesem Zustand 0,1—0,13 mm lang (nach dem was wir oben gesehen haben und was unter andern Fig. 34, Taf. 12 zeigt, ist diese Kürze des eingezogenen Abdomens kein Hindernis, daß es im ausgestreckten Zustand nicht eine ganz ansehnliche Länge aufweisen kann). Mundsaugnapf etwas größer als der Bauchsaugnapf, durchnittliche Maße etwa 0,17 zu 0,14 mm. Cirrusbeutel um ein geringes länger als der Durchmesser des Mundsaugnapfs und ca. $1^1/_2$mal so groß wie der Querdurchmesser

des Bauchsaugnapfs. Pars prostatica wenig gewunden, Dotterstöcke fast kuglig, ganzrandig. Eier 0,026—0,028 zu 0,012—0,013 mm.

In *Gadus morrhua* f. *ovak* und *Cottus scorpius*, Grönland (Levinsen), *Gadus saida*, Grönland (Odhner); wahrscheinlich noch verschiedene andere nordische Fischarten.

Gattung ***Aphanurus*** Lss. 1907.

Sehr kleine Formen ohne Abdomen. Ringelung der Haut bis ganz an das Hinterende sehr scharf ausgesprochen; die Hautleisten laufen nicht quer um den Körper herum, sondern, während sie von dem Bauch nach dem Rücken aufsteigen, gleichzeitig stark nach vorn. Samenblase nicht zweigeteilt, sondern einfach. Dotterstöcke der beiden Körperseiten zu einem einheitlichen Organ verwachsen, dessen Rand gelegentlich scharfe und tiefe Einschnitte, aber keine gesetzmäßige Lappung zeigt.

Typus *Aphanurus stossichi* (Montic.).

Die bisher bekannten Angehörigen des Genus *Aphanurus* sind außerordentlich kleine Formen, die im konservierten Zustand Millimeterlänge nicht erreichen (bei Pressung aber selbstverständlich größer erscheinen können). Über die Frage, ob sie ein Abdomen besitzen, gehen die Meinungen auseinander. Monticelli, der Erste, der eine hierher gehörige Form beschreibt, sagt von *Apoblema stossichi*, daß die „appendice caudale brevissima, retrattile, spesso non visibile“ ist (1891, p. 512), und in den beiden Totalabbildungen (fig. 2, 17, tab. 4), die wahrscheinlich beide nach gepreßten Exemplaren hergestellt sind, sieht man am Hinterende ein kleines, von dem übrigen Körper etwas abgesetztes Knötchen, auf dessen Spitze die Excretionsblase ausmündet. Ich habe nur konservierte Exemplare untersucht und bei ihnen nichts gefunden, was mit einiger Sicherheit als das Rudiment eines Abdomens angesehen werden könnte. Der Excretionsporus liegt bei der überwiegenden Mehrzahl der Individuen am hintern Körperende, und nur in Ausnahmefällen bekommt man manchmal Bilder, welche so aussehen, als ob der Porus ein wenig in den Körper zurückgezogen werden könnte. Die Verhältnisse sind ähnlich denen, die später bei der Gattung *Lecithaster* zur Darstellung kommen werden. Die Ringelung der Haut ist auf der Bauchseite bis dicht an den Porus excretorius heran sehr scharf ausgesprochen; da aber bei *Aphanurus* die Hautleisten nicht quer um den Körper herum laufen, sondern vom Bauch aus schräg nach

vorn, so bleibt auf der Rückenseite dicht vor dem Porus ein kleiner Raum von der Ringelung frei (Fig. 8, Taf. 8; Fig. 16, Taf. 9). Umgekehrt sind die Hautleisten zwischen den beiden Saugnäpfen auf der Bauchseite unterbrochen, sodaß hier die Haut im Profil ebenfalls glatt oder nur quergefaltet erscheint.

Eine kurze Strecke vor dem Bauchsaugnapf inseriert sich an die Haut pinselförmig ein Bündel von Muskelfasern, welches über den Rücken des Bauchsaugnapfs hinweg aus dem Körperinnern kommt; diese Fasern vermögen den betreffenden Teil der Haut stark nach innen zu ziehen, sodaß man bei konservierten Exemplaren an dieser Stelle die Bauchfläche von einem tiefen Querspalt durchzogen findet; derselbe wird aber immer flacher, je mehr der Vorderkörper sich streckt, und verschwindet bei völliger Streckung desselben gänzlich (*MSp* in Fig. 8, Taf. 8). Die Saugnäpfe bieten nichts Besonderes.

Die Darmschenkel reichen bis nahe an das Hinterende und sind bei konservierten Tieren meist in Windungen gelegt, da es schwer ist, diese kleinen Formen durch Schütteln zu völliger Streckung zu bringen. Die Teilung der Excretionsblase erfolgt auf der Höhe der Hoden; in den Schenkeln der Blase findet man ziemlich regelmäßig verschieden große blasse Konkrementkugeln.

Der Genitalporus liegt ein wenig hinter der Mundöffnung, median. Die Genitalorgane wiederholen in ihrem allgemeinen Aufbau durchaus diejenigen von *Hemiurus*; das Genitalatrium ist kurz, der Cirrusbeutel kräftig, zylindrisch. Pars prostatica relativ kürzer und weniger gewunden, aber ebenfalls bis ein ganzes Stück hinter den Bauchsaugnapf reichend. Bei jüngern Tieren findet man die körnigen Prostatazellen nicht selten erst in geringer Zahl und durch weite Zwischenräume getrennt der Wand der Pars äußerlich aufsitzen; die übrigen sind noch klein und enthalten noch keine Granulationen in ihrem Körper. Die Samenblase ist einfach, ungeteilt, kann aber deutlich muskulöse Wände zeigen. Normalerweise scheint sie dorsoventral gelagert zu sein, und die Pars prostatica tritt von der Ventralseite in sie ein. Hoden wie bei *Hemiurus*. Von den weiblichen Keimorganen sind nur die Dotterstöcke bemerkenswert, insofern als sie zu einem einheitlichen Körper verwachsen sind. Zwischen diesem und dem Keimstock kann man in der Tiefe des Körpers gelegentlich ein großes Receptaculum seminis erkennen.

Die Aphanuren sind, soweit meine Erfahrungen Schlüsse zulassen, Bewohner nicht des Magens, sondern des Ösophagus ihrer Wirte. Gelegentlich findet man Exemplare von ihnen allerdings

auch im Magen, aber diese sind stets spärlich im Vergleich zu der Menge, die man zwischen den Zotten des Ösophagus antrifft.

Typus: *Aphanurus stossichi* (Montic.) 1891.

Aphanurus stossichi (Monticelli) 1891.
(Fig. 7, 8, Taf. 8.)

Länge erwachsener Exemplare 0,7—0,9 mm; Breite und Dicke je nach Alter und Streckung zwischen 0,2 und 0,3 mm; Individuen von 0,55 mm Länge und 0,15 mm Dicke sind noch ohne Eier. Bauchsaugnapf mindestens doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, bei ganz erwachsenen Tieren noch etwas größer. Mittelmaße 0,06 bis 0,07 mm und 0,13—0,16 mm. Cirrusbeutel nie länger als der Durchmesser des Bauchsaugnapfs, bei ausgestrecktem Vorderkörper weit vor dessen Vorderrand endigend, bei kontrahiertem mit seinem Ende an den Bauchsaugnapf sich anlegend. Dotterstock dem Keimstock von hinten her dicht angedrückt, in die Breite gezogen, manchmal bohnen- oder biskuitförmig, meist aber unregelmäßig konturiert. Einschnitte in seine Wand sind selten und, wenn sie vorkommen, kaum je mehr als in der Einzahl vorhanden. Eier dünnschalig, blaß, 0,023—0,025 mm zu 0,011—0,012 mm.

Im Magen und Ösophagus von *Clupea pilchardus* und *Clupea aurita* Neapel (Originale von Monticelli), Ösophagus und gelegentlich Magen von *Lichia amia*, *Box boops*, *Maena vulgaris* und *Caranx trachurus*, Triest (selbst gesammeltes Material). *Clupea pilchardus* und *Clupea sardina* zu untersuchen hatte ich keine Gelegenheit.

Diese Beschreibung einschließlich der in der Gattungsdiagnose enthaltenen Daten stimmt im großen und ganzen recht gut mit der Beschreibung, die Monticelli von seinem *Apoblema stossichi* gibt (1891). Abgesehen von gewissen Einzelheiten, die wahrscheinliche Beobachtungsfehler sind (Übersehen des Cirrusbeutels u. a.), reduzieren sich die Differenzen hauptsächlich auf die Anwesenheit des kleinen Schwanzanhangs, den Monticelli beschreibt und den ich nicht finden kann, und die Lage der Genitalöffnung, die nach Monticelli „dietro la ventosa anteriore a livello dell'arco dell'intestino“ gelegen ist, wogegen ich sie dicht hinter dem Mundsaugnapf finde. Was den Schwanzanhang anbelangt, so sagt Monticelli selbst, daß er „spesso non visibile“ sei; die eine seiner Figuren, die den Schwanzanhang am deutlichsten zeigt (fig. 17), ist augenscheinlich nach einem gequetschten Individuum gezeichnet, denn die Ringelung der Haut

ist in ihr nicht angedeutet; in diesem Fall kann der anscheinende Schwanzanhang ganz gut ein nach außen vorgepreßter Teil des Körpers sein. In der andern Figur, welche die Hautringelung zeigt (fig. 2), ist der Anhang kaum zu unterscheiden. Was die abweichende Lage der Genitalöffnung betrifft, so liegt an der von Monticelli angegebenen Stelle bei konservierten Exemplaren der oben erwähnte Querspalt der Bauchfläche, bei gequetschten (nicht immer, aber manchmal) das Vorderende des Cirrusbeutels, während das dünnhäutige Atrium stark gedehnt und nur bei scharfem Hinsehen zu erkennen ist. Bis hierher wären die abweichenden Angaben Monticelli's zur Not erklärbar; in fig. 3 seiner Arbeit gibt der Autor aber auch eine Totalansicht der Genitalendorgane von der Seite, und hier sind die Verhältnisse ebenso dargestellt wie in den beiden bereits erwähnten Figuren. Wenn diese Figur richtig ist, dann handelt es sich in *Apoblema stossichi* um einen völlig neuen Typus im Bau der Hemiuriden, der in keine der hier aufgestellten Gruppen hineinpassen würde. Ich halte dies an sich für unwahrscheinlich und mehr noch angesichts der weitgehenden Übereinstimmung, welche die oben von mir beschriebene Form mit dem *Apoblema stossichi* in der Lage und dem Bau der leichter sichtbaren Organe aufweist. Ich möchte deshalb nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß noch eine andere Möglichkeit existiert, die bestehenden Differenzen zu erklären. Soweit meine in Triest gemachten Erfahrungen gehen, kommen beide hier beschriebenen *Aphanurus*-Arten in ihren normalen Wirten sehr häufig in Gesellschaft des *Aponurus laguncula* vor, der weiter unten beschrieben werden wird. *Aponurus laguncula* ist eine ebenso kleine Form wie die Aphanuren und bei Betrachtung mit bloßem Auge oder selbst mit einer Lupe nicht von ihnen zu trennen. Unter dem Mikroskop unterscheiden sich beide allerdings sofort durch ihre Haut, die bei *Aphanurus* sehr scharf quergeringelt, bei *Aponurus* dagegen glatt ist (cf. Fig. 77, 78, Taf. 15). Bei letzterm liegt nun die Genitalöffnung tatsächlich an der von Monticelli bezeichneten Stelle, nämlich auf ungefähr dem Niveau der Darmgabelung, die Samenblase allerdings nicht hinter, sondern vor dem Bauchsaugnapf (cf. auch Fig. 53, 54, Taf. 13), und auch sonst sind mannigfache innere Differenzen vorhanden. Berücksichtigt man aber, daß eine von Monticelli's Abbildungen (fig. 17) eine glatte Haut zeigt und daß auch in der oben erwähnten Seitenansicht (fig. 3) nichts von einer Hautringelung angedeutet ist, so kann man immerhin an die Möglichkeit denken, daß Monticelli mit ge-

mischtem Material gearbeitet hat. Die beanstandeten Figuren — sie sind in der Tafelerklärung als „figure d'insieme“ bezeichnet, die nicht mit der Camera angefertigt wurden — würden dann Kombinationen darstellen (wie wir sie heute noch oft genug anfertigen müssen), die nur das Unglück haben, daß sie zufällig nicht, wie beabsichtigt, von einer einzigen, sondern von verschiedenen Formen hergenommen sind.

Das was ich hier gesagt habe, ist nur eine Vermutung; immerhin würden auf diese Weise MONTICELLI's abweichende Angaben erklärt werden können, ohne daß man direkte Fehlbeobachtungen annehmen müßte. Wie sich die Dinge in Wirklichkeit nun auch verhalten mögen, im großen und ganzen bezieht sich MONTICELLI's Beschreibung meiner Ansicht nach zum weitaus größten Teil sicher auf eine *Aphanurus*-Form, und die angegebene Größe spricht für *Aphanurus stossichi.*

Aphanurus virgula Lss. 1907.
(Fig. 15, 16, Taf. 9.)

Der vorigen Art sehr ähnlich, bei Kenntnis der specifischen Merkmale aber leicht zu unterscheiden. Länge gut gestreckt konservierter Individuen 0,5 mm kaum überschreitend, Breite und Dicke 0,13—0,14 mm. Bauchsaugnapf bei den größten Exemplaren gerade doppelt so groß wie der Mundsaugnapf (durchschnittliche Maße 0,04 zu 0,08 mm), bei jüngern hinter dieser Größe etwas zurückbleibend. Cirrusbeutel stets länger als der Durchmesser des Bauchsaugnapfs, mit seinem Ende das Zentrum des letztern erreichend oder überschreitend. Dotterstock gewöhnlich nicht breiter als der Keimstock, dafür aber in der Richtung von vorn nach hinten länger; Einschnitte in seine Ränder häufig und meist in der Mehrzahl vorhanden. Eier 0,02—0,022 zu 0,011 mm.

Häufig und oft massenhaft im Ösophagus (gelegentlich Magen) von *Engraulis encrasicholus*, seltner *Cepola rubescens*, Triest. In beiden Fischen habe ich übrigens nur diese Art, ohne Beimischung der vorigen getroffen.

Unterfam. *Dinurinae.*

Mittelgroße bis kleine, sehr muskelkräftige Formen mit wohlentwickeltem Abdomen. Haut des Vorderkörpers quergeringelt. Mundsaugnapf von einer deutlich individualisierten Lippe überragt.

Gabelung der Excretionsblase zwischen Hoden und Bauchsaugnapf; Schenkel der Blase im Vorderkörper nicht vereinigt, sondern in den Seiten des Mundsaugnapfs nach Abgabe rücklaufender Gefäße blind endigend. Genitalporus dicht am hintern Mundrand; Genitalatrium relativ lang, Cirrusbeutel wie bei den Hemiurinen; Pars prostatica desgleichen, lang schlauchförmig; Samenblase hinter dem Bauchsaugnapf, aus drei aufeinanderfolgenden, durch nicht sehr tiefe Einschnitte getrennten Abteilungen bestehend. Dotterstöcke getrennt, aus deutlich individualisierten Schläuchen zusammengesetzt.

Typische Gattung: *Dinurus* Lss. 1907.

Gattung: ***Dinurus*** Lss. 1907.

Mittelgroße muskelkräftige Formen mit sehr stark entwickeltem Abdomen. Pars prostatica lang und gewunden, der nicht mit Drüsenzellen besetzte Verbindungsgang mit der Samenblase ganz kurz. Schläuche der Dotterstöcke sehr lang und vielfach gewunden.

Typus: *Dinurus tornatus* (R.) 1819.

Die Dinuren stellen meiner Ansicht nach den Hemiuriden-Typus in seiner höchsten Vollendung dar. Es sind, wie man ohne Schwierigkeit auch an konservierten Exemplaren sehen kann, außerordentlich kontraktile, kräftige Formen, deren Abdomen im voll ausgestreckten Zustand das Soma an Länge um das 2—3fache übertreffen kann (Fig. 9, Taf. 8). Wenn man derartige lang ausgestreckte Individuen sieht, so erscheint es erst kaum glaublich, daß sie das ganze lange Abdomen in das Soma sollten zurückziehen können, und doch geschieht dies (Fig. 10, Taf. 8), allerdings unter ungemein starker Zusammenpressung aller Organe. In Übereinstimmung hiermit sind auch die Retractormuskeln des Abdomens stärker entwickelt als bei allen übrigen Hemiuriden. Die Ringelung der Haut ist wie bei den Hemiurinen nicht gleichmäßig über das Soma verteilt und gibt auch hier gute Speciescharaktere ab. Auf der Bauchseite fehlt sie stets zwischen den beiden Saugnäpfen, und auch das Ende des Soma ist in allen Fällen glatt, doch kann die Ringelung erst in seiner nächsten Nähe aufhören. Bei der Kontraktion des Vorderkörpers wird die Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen unregelmäßig buckelförmig nach außen vorgetrieben (*BFl* in Fig. 10, 11, 13, Taf. 8 u. a.), die Einbiegung des Kopfendes nach dem Bauchsaugnapf zu ist dagegen geringer als bei den noch folgenden Formen. Mit ihr

verbindet sich in der Regel eine mehr oder minder intensive Zurückziehung des Mundsaugnapfs in den Körper; sie kann soweit gehen, daß der Saugnapf völlig von der Außenwelt abgeschlossen erscheint (Fig. 13, Taf. 8). Nicht selten ist ferner der Mundsaugnapf, anscheinend infolge eigner Kontraktion, in der Richtung seiner Achse deutlich verlängert (Fig. 10, Taf. 8). Abgesehen hiervon bieten die Saugnäpfe als solche nichts Besonderes. Der Mundsaugnapf wird von der Körpermasse stets in Gestalt einer mehr oder weniger in die Augen fallenden Lippe überragt (*OL* in den Figuren der Taf. 9 und 10). Dieselbe muß selbständig kontraktil sein, denn man beobachtet sie bei den Individuen in sehr verschiedener Stellung; in ihrem Innern finden sich manchmal ziemlich zahlreiche, manchmal nur spärliche, dorsoventrale Muskelfasern (Fig. 21, Taf. 9). Die bereits erwähnten Tastpapillen in der Umgebung der Öffnungen beider Saugnäpfe sind bei den Dinuren besonders stark und zahlreich ausgebildet.

Der Darm bietet keine Besonderheiten. Die Teilung der Excretionsblase erfolgt zwischen Hoden und Bauchsaugnapf, wenigstens ist dies die Stelle, wo man bei der Untersuchung ganzer Tiere die Blasenschenkel aus der Tiefe auftauchen sieht. Sie laufen von da an ziemlich oberflächlich, d. h. nahe unter der Körperhaut, bis in die Seiten des Mundsaugnapfs, wo sie blind endigen, nachdem sie vorher je ein rücklaufendes Gefäß abgegeben haben (*ExG* Fig. 21, Taf. 9, in den übrigen Figuren ist dieses Gefäß nicht eingezeichnet). Ob aus diesem das gesamte System der Excretionsgefäße des Körpers seinen Ursprung nimmt, vermag ich nicht zu sagen, da die genauere Verfolgung der Blasenschenkel bei den ganzen, mehr oder weniger stark kontrahierten Tieren ihre Schwierigkeiten hat.

Der Genitalporus liegt sehr dicht hinter dem Mundsaugnapf und ist, wenn dieser letztere in den Körper zurückgezogen ist, nicht immer leicht zu finden, da er dann innerhalb der scheinbaren Mundhöhle anstatt außerhalb derselben gesucht werden muß (Fig. 12, 13, Taf. 8). Er führt in ein Atrium, welches bei den Dinuren, im Gegensatz zu den Hemiuren s. str., immer ansehnlich entwickelt und im Innern mit einer dicken Cuticula, äußerlich mit Längsfasern ausgestattet ist. Infolgedessen ist es innerhalb gewisser Grenzen eigner Kontraktionen fähig. Dieselben führen unter gewöhnlichen Verhältnissen zu einer Runzelung der innern Cuticula und nur bei der Ausstülpung des Cirrus zur Bildung scharf ausgesprochener, rings um das Atrium herumlaufender Querfalten. Andrerseits kann es,

wenn infolge der Kontraktion des Vorderkörpers der Cirrusbeutel nach hinten gedrängt wird, passiv etwas gestreckt werden. Im großen und ganzen ist aber seine Länge unter den Individuen einer und derselben Species eine so konstante, daß ich die Länge des Atriums ohne Zögern unter die specifischen Merkmale aufnehme. Der Cirrusbeutel entspricht in seinem Bau demjenigen der Hemiurinen; er besitzt eine dicke, in Spiraltouren verlaufende, äußere Muskelwand; der Zwischenraum zwischen dieser und der Außenfläche des eingeschlossenen Ductus hermaphroditus ist von einem lockern, zellenarmen Gewebe ausgefüllt. Auf der Wand des Ductus hermaphroditus läßt sich eine Längs- und Ringfaserlage unterscheiden, die ihn zu eignen Gestaltveränderungen befähigen; in der Tat liegt er manchmal gestreckt, manchmal mehr oder minder gedehnt und gefaltet im Innern des Beutels; auch seine Weite kann stellenweise oder in ganzer Ausdehnung wechseln. Die mit der Ausstülpung des Cirrus verknüpften Veränderungen in der Länge des Cirrusbeutels und der Lage seines Hinterendes sind bereits weiter oben beschrieben worden (S. 87); sie müssen bei der Bestimmung der Species natürlich im Auge behalten werden. Der ausgestülpte Cirrus ist auf seiner Oberfläche mit kleinen Cuticularwärzchen bedeckt. In der Umgebung des Cirrusbeutels und besonders in der Nähe seines Vorderendes finden sich im Parenchym verstreut mehr oder minder zahlreiche, helle Zellen von flaschenähnlicher Gestalt, die Drüsenzellen zu sein scheinen (*Dr* Fig. 11, 12, Taf. 8; Fig. 21, Taf. 9 u. a.). Was ihre Bedeutung ist, vermag ich nicht zu sagen.

Die Pars prostatica verhält sich im Prinzip genau wie bei der Gattung *Hemiurus*, nur ist ihr Kaliber durchschnittlich geringer, und die ihr äußerlich aufsitzenden Prostatazellen sind kleiner, dafür aber dichter gruppiert. Der Übergang von der Pars in die Samenblase wird durch einen kurzen, dünnen Gang vermittelt, der äußerlich keine Prostatazellen mehr trägt. Er ist deutlich nur bei weniger kontrahierten Individuen zu sehen und tritt von der Bauchseite her in die Samenblase ein, deren anscheinend normale Stellung ventrodorsal ist. Sie zeigt als charakteristische Eigentümlichkeit der Unterfamilie 2 je nach der Füllung der Blase verschieden tiefe ringförmige Einschnitte, durch welche die ganze Blase in 3 aufeinander folgende Abteilungen zerlegt wird. In den meisten Fällen nehmen diese nach dem Hinterende der Blase gleichmäßig an Umfang zu, sodaß der hinterste Abschnitt gewöhnlich der größte ist. Doch

hängt diese Differenz ganz von dem Füllungszustand der Blase ab und ist bei jungen Tieren in der Regel noch nicht zu konstatieren. Die Hoden scheinen bei ganz gestreckten Individuen ebenfalls rein hintereinander liegen zu können, werden aber mit der Zusammenziehung des Körpers in die verschiedensten Lagen gedrängt, sodaß man sie manchmal neben-, manchmal übereinander, rechts oder links etc. findet. Ihre normale Form scheint rundlich oder oval zu sein, doch habe ich gelegentlich auch bei nicht stark kontrahierten Exemplaren unregelmäßig wellige Konturen gesehen, sodaß die Form der Hoden nichts für die Gattung oder Species Charakteristisches bietet.

Von den weiblichen Organen sind wiederum nur die Dotterstöcke bemerkenswert und für die Gattung charakteristisch. Sie sind aus außerordentlich langen Schläuchen zusammengesetzt, deren Verlauf im einzelnen je nach der Streckung des Körpers die denkbar größten Verschiedenheiten zeigen kann. Bei lang ausgestrecktem Abdomen gehen sie mit Ausnahme der vordersten, welche quer zur Längsachse und selbst nach vorn gerichtet sein können, nach hinten, und ihre Schlingen sind lang gedehnt (Fig. 9, Taf. 8). Bei der Zurückziehung des Abdomens werden auch die Dotterstocksschläuche zusammengeschoben, ihre Windungen werden dichter und kürzer (Fig. 22, Taf. 10), und am Ende können sie auf einen relativ kurzen Gürtel rings um den Körper zusammengedrängt werden (Fig. 10, Taf. 8). Dieser Gürtel scheint schon bei nicht aufgehellten Tieren dunkel durch die Körperbedeckungen hindurch und tritt bei aufgehellten als schwarzer Fleck scharf hervor. Die normale Zahl der Dotterstocksschläuche beträgt, wie bereits von LÜHE (1901, p. 401) festgestellt wurde, auf der einen Seite 3, auf der andern 4, doch geschieht es verhältnismäßig nicht selten, daß man an dem normalerweise nur 3 Schläuche besitzenden Dotterstock einen vierten, kürzern (Fig. 20, Taf. 9) oder längern akzessorischen Schlauch findet (Fig. 23, Taf. 10; es ist hier der von dem linken Dotterstock nach vorn abgehende Schlauch). In bezug auf die Frage, welcher Dotterstock 3 und welcher 4 Schläuche besitzt, ist eine Regel nicht aufzustellen, denn man trifft bei der Durchmusterung einer größern Anzahl von Individuen den dreiteiligen Dotterstock ungefähr ebenso häufig links wie rechts. Normalerweise liegen beide Dotterstöcke oder wenigstens die Abgangsstellen der kurzen transversalen Dottergänge einander auf demselben Niveau gegenüber (Fig. 24, Taf. 10), doch können sie mit der Kontraktion des Körpers auch so

verschoben werden, daß sie mehr oder minder hintereinander zu liegen kommen (Fig. 22, Taf. 10). Das mäßig große Receptaculum seminis liegt in der Tiefe zwischen Dotterstöcken und Keimstock und ist von außen nur in Ausnahmefällen zu sehen. Von dem Uterus gilt dasselbe, was bei der Gattung *Hemiurus* über ihn gesagt wurde; nur ist bei *Dinurus* die Zahl der Uterusschlingen, welche sich auf der Ventralseite zwischen Hoden und Keimstock eindrängen, immer gering — meist ist es nur eine, und bei gestreckten Tieren kann es geschehen, daß der Uterus an dieser Stelle überhaupt nicht an die Bauchseite herantritt.

Die sehr zahlreichen Eier sind etwas bauchig, relativ dickschalig und wenig gefärbt, im Mittel etwa $1^1/_2$mal so lang wie dick.

Von Prof. Cori erhielt ich vor mehreren Jahren eine Anzahl von Distomen, die von einem mir unbekannten Sammler im Magen einer „Lampuga" (= *Pelamys sarda*) gesammelt worden waren (Atlantischer Ozean 10° s. Br.). Das recht gut, nur nicht ganz sachgemäß konservierte Material enthielt, wie sich bei der Untersuchung herausstellte, 3 verschiedene Hemiuriden-Species, die sämtlich dem Typus des *Distomum tornatum* Rud. angehörten, sich nach den existierenden Beschreibungen dieser Art aber nicht näher bestimmen ließen. Ich erbat mir deshalb von der Direktion des Berliner Museums die Originale Rudolphi's zum Vergleich und erhielt in zuvorkommendster Weise das gesamte von dieser Species vorhandene Material. Eine vergleichende Durchsicht desselben ergab, daß es vorzugsweise aus Individuen einer Species zusammengesetzt war und nur vereinzelte Exemplare verwandter Formen enthielt. Dieselbe Species, die demnach als das eigentliche *Distomum tornatum* Rudolphi's zu betrachten ist, war in mehreren Exemplaren auch in meinem Material vertreten. Eine zweite Species, der die Mehrzahl der mir von Cori gesandten Exemplare angehörte, ist seitdem von Cohn beschrieben worden nach Exemplaren, die dem Greifswalder Museum gehören und von Deutschbein gesammelt worden waren. Die oben erwähnte dritte Species ist neu oder wenigstens bisher nicht unterschieden, denn sie repräsentiert den größern Teil einer Anzahl von Individuen von „*Distomum tornatum*", die ich im Tausch gegen andere Formen von E. Linton erhielt. Die Individuen sind sämtlich etwas mangelhaft erhalten, lassen sich aber noch mit Sicherheit bestimmen; außer der erwähnten dritten Species ist noch das echte *Distomum tornatum* R. unter ihnen vertreten. Eine vierte

Species endlich verdanke ich wiederum der Liberalität des Kollegen Cori; sie wurde von einem mir ebenfalls unbekannt gebliebenen Sammler in der Nähe von Aden gesammelt.

Dinurus tornatus (R.) 1819.

(Fig. 9, 10, Taf. 8; Fig. 17, 18, Taf. 9.)

Länge der Individuen je nach Alter und Streckung außerordentlich verschieden. Ein anscheinend noch nicht ganz vollwüchsiges Exemplar mit ganz eingestülptem Abdomen (Fig. 10, Taf. 8) ist 3,7 mm lang, hinten eiförmig angeschwollen mit 1,2 mm Maximaldicke. Soma mit ausgestülptem Abdomen 2—4,5 mm lang und 0,8—1,3 mm dick. Saugnäpfe bei ganz ausgereiften Individuen an Größe nur wenig verschieden, Mundsaugnapf 0,5—0,7 mm, Bauchsaugnapf 0,6—0,8 mm im Durchmesser. Bei jüngern Tieren verschiebt sich das Größenverhältnis etwas zugunsten des Bauchsaugnapfs, indem die Durchschnittsmaße für mittelgroße Individuen um 0,4 zu 0,5 für junge, im Anfang der Eiproduktion stehende Tiere um 0,3 zu 0,4 mm betragen. Die Ringelung der Haut beginnt auf der Rückenseite auf dem Niveau des Hinterrands des Bauchsaugnapfs, gelegentlich ein wenig weiter vorn. Vom Mundsaugnapf bis an diese Stelle ist die Haut demnach glatt, und nur bei ganz jungen Tieren bemerkt man zuweilen noch feinste oberflächliche Querlinien als Andeutung einer Ringelung dieses Körperteils. Ductus hermaphroditus und Cirrusbeutel von ansehnlicher Länge; ersterer im gestreckten Zustand bis an den Vorderrand des Bauchsaugnapfs reichend, letzterer den Hinterrand des Bauchsaugnapfs noch ein Stück überragend, außerdem ziemlich dick, bei ganz erwachsenen Individuen bis zu 0,33 mm. Bei ausgestülptem Cirrus kann das Hinterende des Beutels bis etwa zur Mitte des Bauchsaugnapfs nach vorn rücken, und meist ist dann auch das Atrium unter Bildung von Querfalten verkürzt. Der ausgestülpte Penis ist nicht sehr dicht mit feinen flachen Cuticularhöckerchen besetzt. Eier 0,018—0,020 mm lang, 0,012—0,015 mm dick.

Typen aus *Coryphaena equisetis* in Glas 1553 der Berl. Sammlung, V. Olfers leg.; dieselbe Art in Glas 1554 aus *Coryphaena hippuris*, Bremser leg.; ferner in Glas 2996 aus *Coryphaena hippuris*, Sammler unbekannt, und Glas 2997 aus *Coryphaena equisetis*, Sammler unbekannt. Ich besitze die Art aus *Coryphaena hippuris* (Beaufort, North Carolina, U. S. A., Linton ded. und *Pelamys sarda* (Atlantischer Ozean 10° südl. Br., Cori ded.).

Dinurus barbatus (Cohn) 1903.
(Fig. 11, Taf. 8; Fig. 19, 20, 21, Taf. 9.)

Etwas kleiner als *Dinurus tornatus*; Länge der größten mir zu Gesicht gekommenen Individuen etwas über 7 mm (nach Cohn bis 9,5 mm) bei 0,4—0,6 mm Dicke. Saugnäpfe beide kräftig, Bauchsaugnapf bei ganz erwachsenen Tieren mäßig größer als der Mundsaugnapf; mittlere Maße 0,45—0,55 zu 0,63—0,7 mm. Bei jüngern Tieren ist der Mundsaugnapf im Verhältnis kleiner (bei einem Exemplar von 3,4 mm z. B. ca. 0,3 zu 0,55 mm), sodaß sich das Größenverhältnis der Saugnäpfe während des individuellen Wachstums auch hier zugunsten des Mundsaugnapfs verschiebt. Die den Mundsaugnapf überragende Lippe ist groß und deutlich abgesetzt; die Ringelung der Haut beginnt nicht weit hinter ihr.[1]) Charakteristisch für die Art sind eine wechselnde Anzahl mehr oder minder langer, lappenartiger Verdickungen der Cuticula, die zwischen den beiden Saugnäpfen von der Mittellinie der Bauchfläche ausgehen. Ihre Form und Größe ist individuell verschieden, außerdem entwickeln sie sich erst, wenn die Würmer eine gewisse Größe erreicht haben; das jüngste meiner Individuen von 3,75 mm Totallänge (Fig. 11, Taf. 8) besitzt sie noch nicht, sondern erst unregelmäßige Verdickungen der Cuticula; bei einem nur wenig größern sind sie dagegen bereits deutlich ausgebildet, aber noch klein; bei den erwachsenen sind sie ausnahmslos vorhanden. Cirrusbeutel sehr kurz und relativ dick (Mittelmaße 0,3 zu 0,1 mm), ganz vor dem Bauchsaugnapf gelegen; Atrium etwa ebenso lang wie der Beutel. Eier 0,02—0,022 zu 0,015 mm.

In *Coryphaena hippuris* (Cohn, Deutschbein leg.), *Pelamys sarda* (Atlantischer Ozean 10° s. Br., Cori ded.); 1 Exemplar fand ich ferner unter den Typen von *Distomum tornatum* R. in Glas 1553 der Berl. Sammlung (Wirt *Coryphaena equisetis*), mehrere Exemplare unter den *Distomum tornatum* in Glas 2996 der Berl. Sammlung (Wirt *Coryphaena hippuris*).

Dinurus breviductus Lss. 1907.
(Fig. 12, Taf. 8; Fig. 22, 23 Taf. 10.)

Größe ungefähr die der vorigen Art; die mir verfügbaren Exemplare zeigen sämtlich nahezu ganz ausgestrecktes, aber kon-

1) Über die wirkliche Natur des von Cohn erwähnten „Auswuchses“ auf dem Rücken eines seiner Individuen vgl. Looss, 1907, p. 594, Anm. 3.

trahiertes, i. e. kurzes und dickes, mit tiefen Einschnitten versehenes Abdomen; Länge in diesem Zustand um 5 mm, Breite und Dicke um 0,8 mm. Bauchsaugnapf etwa doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, im Mittel 0,6 gegen 0,3 mm. Die Ringelung der Haut beginnt ziemlich dicht hinter dem dorsalen Mundrand. Cirrusbeutel kurz, nur wenig länger als bei der vorigen Art, und ebenfalls relativ dick; durchschnittliche Maße 0,25—0,3 zu 0,1 mm. Sein Hinterende überschreitet das Niveau des Vorderrands des Bauchsaugnapfs bei keinem meiner Individuen. Atrium stets kürzer als der Cirrusbeutel und in der Regel nur etwa halb so lang wie dieser, durchschnittlich 0,15—0,2 mm. Eier 0,018—0,020 zu 0,012—0,014 mm.

Typen aus *Pelamys sarda* (Atlantischer Ozean 10° s. Br., Cori ded.); zahlreiche Exemplare unter den *Distomum tornatum* aus *Coriphaena hippuris*, Beaufort, North Carolina, U. S. A. (Linton ded.); 1 mittelgroßes Exemplar endlich unter den *Distomum tornatum* in Glas 2997 der Berl. Sammlung.

Dinurus longisinus Lss. 1907.
(Fig. 13, Taf. 8; Fig. 24, 25, Taf. 10.)

Der vorigen Art außerordentlich ähnlich. Größe des Körpers und der Saugnäpfe, Ringelung der Haut wie bei dieser. Cirrusbeutel bei gleicher Dicke nicht unbeträchtlich länger, normalerweise bis etwas über die Mitte des Bauchsaugnapfs nach hinten reichend. Atrium für sich allein so lang wie der ganze Ductus hermaphroditus bei der vorigen Art. Eier 0,17—0,019 mm lang bei 0,011—0,013 mm Dicke.

In *Coryphaena hippuris* (Rotes Meer, Nähe von Aden; Cori ded.); unter 9 Individuen nur diese Art, in dem übrigen von mir untersuchten Material nicht vertreten.

Ich bin eine Zeitlang schwankend gewesen, ob ich den soeben beschriebenen *Dinurus longisinus* als selbständige Species oder als identisch mit der vorhergehenden betrachten sollte. In der Körperform sind die mir vorliegenden Exemplare der einen Art von denen der andern recht verschieden, wie ein Blick auf die Figg. 22—23 und 24—25 der Taf. 10 lehrt; aber es ist mehr als wahrscheinlich, daß diese Verschiedenheit lediglich der verschiedenen Kontraktion resp. der verschiedenen Konservierungsweise zuzuschreiben ist. Körpergröße, Größe und Größenverhältnis der Saugnäpfe, Ringelung der Haut stimmen bei beiden Formen soweit überein, daß aus ihnen

bis auf weiteres keine specifischen Verschiedenheiten abgeleitet werden können. Das Gleiche gilt für die innere Organisation, mit alleiniger Ausnahme der Genitalendorgane. Hier sind Verschiedenheiten vorhanden, die an und für sich zwar wenig auffallen, aber doch gestatten, beide Formen auseinander zu halten. Die Exemplare von *Dinurus breviductus*, die ich von Linton erhalten, sind, wie bereits erwähnt wurde, etwas maceriert und innerlich verändert; trotzdem lassen sie die specifischen Eigenschaften ihrer Art noch erkennen und kommen nicht in den Bereich derjenigen des *Dinurus longisinus.* Auf der andern Seite zeigten die Individuen dieser letztern Art in bezug auf die Länge ihrer Copulationsorgane Abweichungen, die einen Übergang nach *Dinurus tornatus* zu bilden schienen. Bei der Mehrzahl der Individuen lag das Ende des Cirrusbeutels über dem Rücken des Bauchsaugnapfs, manchmal eine Kleinigkeit weiter vorn, manchmal eine Kleinigkeit weiter hinten, im allgemeinen aber so, wie es in der Fig. 13, Taf. 8 dargestellt ist. Daneben fanden sich aber auch 2 Individuen, die auf den ersten Blick ganz andere Verhältnisse darboten. Bei dem einen war der Cirrusbeutel ganz vor den Bauchsaugnapf geschoben; er war verdickt, der in ihm gelegene Ductus hermaphroditus verlief nicht gerade, sondern etwas gebrochen, und ebenso zeigte sich auch das Atrium mehrfach geknickt. Meines Erachtens deutet dieser Zustand darauf hin, daß bei diesem Individuum während der Konservierung eine passive Verschiebung des Cirrusbeutels nach vorn eingetreten ist. Bei dem andern Individuum (Fig. 25, Taf. 10) reichte der Cirrusbeutel fast bis an den Hinterrand des Bauchsaugnapfs, war aber gleichzeitig nicht unbeträchtlich dünner als gewöhnlich, und auch das Atrium war lang gestreckt und von geringer Weite. Ich kann dieses veränderte Bild nur als passive Dehnung des Cirrusbeutels interpretieren. Das allgemeine Aussehen aller meiner Exemplare des *Dinurus longisinus* läßt darauf schließen, daß sie beim Sammeln vollkommen lebendig in starken Alkohol gebracht wurden, der schnell eine Schrumpfung der peripheren Körperschichten bewirkte. Bei der Mehrzahl der Individuen ist der normalerweise zwischen Haut und Rücken des Bauchsaugnapfs gelegene Cirrusbeutel durch den dabei entstehenden Druck nur zur Seite gedrängt worden, bei einem Individuum anstatt dessen jedoch nach vorn, bei einem andern nach hinten. In dem erstern Fall ist das Resultat eine Zusammenschiebung, in dem letztern eine Dehnung des Beutels gewesen.

Die Species *Dinurus longisinus* ist also zurzeit fast allein auf die abweichenden Längenverhältnisse ihrer Genitalendorgane gegründet; da ich vermute, daß mancher Kollege diesen Charakter nicht als genügend zur Aufstellung einer besonderen Species betrachten wird, so fühle ich mich veranlaßt, meine Maßnahme hier etwas eingehender zu motivieren. *Dinurus longisinus* nimmt, was die Größenverhältnisse seiner Genitalendorgane anbelangt, unzweifelhaft eine Mittelstellung zwischen *Dinurus breviductus* und *Dinurus tornatus* ein, und wenn man diese Organe im Verein mit der fast absoluten Identität des innern Baues allein in Betracht ziehen wollte, würde es nicht schwer sein, aus dem gesamten Material der *Dinurus*-Formen eine kontinuierliche Übergangsreihe von *Dinurus barbatus* mit seinem kurzen Cirrusbeutel über *Dinurus breviductus* und *Dinurus longisinus* nach *Dinurus tornatus* mit seinem auffallend langen Cirrusbeutel zusammenzustellen, d. h. also alle diese Formen nur als Variationen einer und derselben Species zu erklären. Ich habe schon bei früherer Gelegenheit betont, daß ich auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen eine derartig weitgehende Variabilität der Distomen-Species entschieden leugnen muß; in dem Fall der Dinuren kommt dazu, daß *Dinurus barbatus* in seiner scharf markierten Oberlippe und den Cuticularlappen der Bauchfläche weitere sehr auffallende Charaktere besitzt, welche für sich allein die Species von ihren Verwandten zu trennen gestatten. Geht man bei einer Vergleichung von diesen Charakteren aus, so zeigt sich bald, daß unter denjenigen Exemplaren, welche sie besitzen, d. h. also innerhalb der Species *barbatus*, die Variationen in der Länge des Cirrusbeutels und des Atriums nur in relativ recht engen Grenzen bleiben und weder nach der einen noch nach der andern Seite über sie hinausgehen. Etwas Ähnliches gilt mit Bezug auf *Dinurus breviductus*. Außer einer gewissen Länge des Cirrusbeutels und des Atriums ist für diesen charakteristisch das Größenverhältnis der Saugnäpfe und der Beginn der Hautringelung kurz hinter dem dorsalen Mundrand, bei gleichzeitiger geringerer Ausbildung der dorsalen Lippe. Klassifiziert man die Individuen nach diesen Charakteren und vergleicht dann erst die Läuge von Cirrusbeutel und Atrium, so ergibt sich wiederum, daß in bezug auf letztern Charakter Variationen zwar vorkommen, aber nicht über ein gewisses Maß hinausgehen und daß zwischen den Variationen bei *Dinurus barbatus* und denen bei *Dinurus breviductus* ein deutlicher, nicht überbrückter Zwischenraum vorhanden, die anscheinend kontinuierliche Reihe an dieser Stelle also

unterbrochen ist. Zwischen *Dinurus breviductus* und *Dinurus tornatus* ist die Kluft größer; immerhin hätten, wenn man gewollt hätte, auch hier „Übergänge“ konstatiert werden können, nur hätten dann die übrigen bezeichnenden Merkmale des *Dinurus tornatus* — Größenverhältnis der Saugnäpfe und Beginn der Hautringelung hinter dem Bauchsaugnapf — ignoriert werden müssen. Es ist richtig, daß bei *Dinurus tornatus* die individuellen Variationen in der Länge des Cirrusbeutels und des Atriums größer sind als bei den übrigen Arten, indessen ist dies nicht nur erklärlich, sondern muß von vornherein erwartet werden, wenn man bedenkt, daß Kontraktionen an einem langen Organ immer auffallender in die Erscheinung treten als an einem kurzen. Die Verschiebungen, welche das Hinterende des Cirrusbeutels mit der Kontraktion des Beutels selbst und mit der Ausstülpung des Cirrus erleidet, sind oben ausführlicher beschrieben worden; sie sind auffällig, gehen aber nie so weit, daß die Endorgane des *Dinurus tornatus* mit denen des *Dinurus breviductus* verwechselt werden könnten.

Die bisher erwähnten Arten haben äußere Merkmale, an denen sie kenntlich sein würden, auch wenn die Genitalendorgane aus irgend welchen Gründen nicht sichtbar wären; die Existenz dieser Merkmale gestattet es deshalb, durch Vergleichung der einzelnen Individuen den Wert festzustellen, den die Genitalendorgane für die Bestimmung der Species besitzen. Meine Beobachtungen haben mich zu dem Schluß geführt, daß sie als kontraktile und im Körper verschiebbare Organe in bezug auf ihre Ausdehnung und ihre relative Lage zwar variieren, daß diese Variationen sich aber immer in gewissen, für die Species gesetzmäßigen Grenzen halten. Daraus ergibt sich der weitere Schluß, daß Abweichungen, welche einigermaßen wesentlich über diese Grenze hinausgehen, die Kennzeichen selbständiger Species sein müssen, und dies auch dann, wenn eine der Species zunächst kein weiteres Unterscheidungsmerkmal erkennen läßt. Die Größe der Genitalorgane des *Dinurus longisinus* kommt derjenigen, welche sie bei *Dinurus breviductus* haben, ziemlich nahe, erreicht sie aber in keinem Fall, also liegt hier eine eigne Form vor, trotzdem das mir zurzeit verfügbare Material infolge seines besondern Erhaltungszustands mit Bestimmtheit keine weitern Unterscheidungsmerkmale aufzufinden gestattet.

Zugunsten meiner Ansicht über die specifische Selbständigkeit des *Dinurus longisinus* kann ich noch einen andern Punkt anführen, nämlich die verschiedene Lokalität. Alles zurzeit existierende

Material von *Dinurus*-Arten wurde, soweit mir bekannt, im Atlantischen Ozean erbeutet; aber selbst dort sind, wie die vergleichende Durchsicht der Individuen aus den verschiedenen Funden gezeigt hat, die Species nicht gleichmäßig verteilt, sondern sie wechseln ab, insofern als an gewissen Stellen eine, an andern eine andere Species vorherrscht oder auch fast allein auftritt. Aus den östlichen Meeren kennen wir bis jetzt nur *Dinurus longisinus:* das von mir untersuchte Material dieser Art ist das einzige, welches ausschließlich eine Species enthält; diese Species aber fehlt gleichzeitig vollkommen in dem übrigen Material, welches immer aus mehreren Species gemischt ist. Es scheint demnach, daß in *Dinurus longisinus* eine spezifisch östliche *Dinurus*-Form vorliegt. Daß in einem und demselben Wirte (hier *Coryphaena hippuris*) je nach der Lokalität so verschiedene Arten von Parasiten vorkommen, kann nichts Auffallendes mehr haben, nachdem neuere Erfahrungen schon eine ganze Reihe von Beispielen für das gleiche Faktum gebracht haben und weitere Erfahrungen sicher noch mehr bringen werden.

Gattung ***Ectenurus*** Lss. 1907.

Kleine Formen, die sich von *Dinurus* hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß die Prostatazellen nur auf ein kurzes Anfangsstück des Verbindungsgangs zwischen Cirrusbeutel und Samenblase beschränkt sind, während der bei weitem größere Teil desselben von ihnen frei bleibt. Dotterstöcke aus kurzen, nur wenige Windungen beschreibenden Schläuchen zusammengesetzt.

Typus und bislang einzige Art: *Ectenurus lepidus* Lss. 1907.

In ihrem innern Bau schließt sich die Gattung *Ectenurus* so eng an *Dinurus* an, daß eine Beschreibung ihrer Organisation im wesentlichen eine Wiederholung dessen sein würde, was für *Dinurus* gesagt worden ist. Als wichtigsten Unterschied beider Gattungen betrachte ich die in der Gattungsdiagnose erwähnte Kürze der Pars prostatica. Histologisch gleicht sie durchaus der von *Dinurus*, doch hört der äußere Zellenbelag schon sehr bald auf, der Leitungsweg verengt sich scharf (Fig. 46, Taf. 13) und zieht dann als einfacher membranöser Kanal nach hinten, um schließlich, allmählich wieder weiter werdend, in die Samenblase einzutreten. Als weiteres Gattungsmerkmal sehe ich die geringere Ausbildung der Dotterstöcke an. Dieselben sind auch hier in deutliche Schläuche zerspalten, die die allgemeine Regel der Drei- und Vierzahl einhalten; die Schläuche

selbst sind aber nur kurz und laufen in der Hauptsache quer zur Längsachse des Körpers. In den Seiten biegen ihre Enden etwas nach dem Rücken hinauf, erreichen die Rückenfläche selbst aber nicht. Das Abdomen ist an sich wohlentwickelt, aber klein im Vergleich zu dem der Dinuren. Ob die bei der typischen Art vorhandenen beiden Längswülste auf der Scheitelfläche des Kopfs Gattungsmerkmale sind, muß die Auffindung weiterer Formen entscheiden.

Ectenurus lepidus Lss. 1907.
(Fig. 26, 27, Taf. 10; Fig. 46, Taf. 13.)

Länge erwachsener und gestreckter Individuen bis etwa 2 mm; durchschnittliche Dicke 0,25—0,3 mm. Auf der Scheitelfläche des Kopfs steht jederseits der Mittellinie ein kurzer deutlich nach außen vorspringender Längswulst, unter dem im Parenchym ein aus kleinen körnigen Zellen bestehendes Polster hinzieht. Bauchsaugnapf mehr als doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, meist mit sehr weiter Höhlung; mittlere Maße der Saugnäpfe 0,08—0,12 zu 0,2—0,3 mm. Die Ringelung der Haut ist scharf ausgesprochen, fehlt aber auf der Bauchseite zwischen den beiden Saugnäpfen und auf dem hintersten Abschnitt der Rückenfläche. Cirrusbeutel sehr kurz und dick, höchstens bis an den Vorderrand des Bauchsaugnapfs heranreichend; Atrium stets kürzer als der Beutel. Desgleichen die Pars prostatica, die etwa nur die Hälfte seiner Länge besitzt; der von ihrem Hinterende nach der Samenblase ziehende Gang bleibt von Prostatazellen frei. Samenblase hinter dem Bauchsaugnapf. Schläuche der Dotterstöcke kurz, nur wenige Windungen machend und in den Seiten kaum nach dem Rücken aufsteigend. Eier fast farblos, im Mittel 0,02 zu 0,01 mm messend.

Der Hauptwirt ist offenbar *Lichia amia* (Triest), in der die Art meist in größerer Zahl ganz reifer Exemplare vorkommt; nächst *Lichia Caranx trachurus*. In einigen wenigen oder ganz vereinzelten Exemplaren trifft man sie häufig in *Scomber colias*, *Maena vulgaris*, *Lophius piscatorius*, *Smaris alcedo*, *Trachypterus taenia*, *Cepola rubescens* und *Atherina hepsetus*; in einigen von diesen Wirten (besonders den 3 letztgenannten) scheinen die Tiere aber nicht zur Geschlechtsreife zu gelangen.

Gattung ***Lecithocladium*** Lühe 1901.

Mittelgroße Formen mit wohlentwickeltem Abdomen. Haut des Somas quergeringelt. Mundsaugnapf trichter- oder becherförmig, mit verkürzter Ventralwand, aus welcher durch 2 seitliche Einschnitte eine mediane Lippe abgegrenzt wird. Pharynx lang zylindrisch und auffallend dick. Schenkel der Excretionsblase im Vorderkörper nicht vereinigt, sondern nahe beieinander über dem Rücken des Mundsaugnapfs blind endigend. Cirrusbeutel lang und von sehr geringer Weite. Samenblase nicht dreigeteilt, sondern einfach zylindrisch, mit sehr dicker Muskelwand. Dotterstöcke in lange Schläuche zerspalten.

Typus *Lecithocladium excisum* (R.) 1819.

Wie aus dieser Gattungsdiagnose ersichtlich ist, teilt die Gattung *Lecithocladium* mit den Dinurinen eine Anzahl von Charakteren, unter denen die ausbleibende Vereinigung der Excretionsblasenschenkel im Kopfende und der Aufbau der Dotterstöcke aus langen Schläuchen am meisten in die Augen fallen. Namentlich der erstgenannte von beiden läßt die Frage entstehen, ob die Gattung *Lecithocladium* auf Grund desselben nicht der Unterfamilie *Dinurinae* zu unterstellen sei, für welche ein entsprechendes Verhalten der Excretionsblasenschenkel charakteristisch ist. Der Aufbau der Dotterstöcke würde nur zugunsten einer solchen Vereinigung sprechen, da er ebenfalls die Verhältnisse wiederholt, die wir bei den Dinurinen finden. Wenn ich trotzdem die Ansicht vertrete, daß *Lecithocladium* den Dinurinen nicht zuzurechnen ist, so geschieht dies auf Grund des Verhaltens der übrigen Organe, besonders der männlichen Genitalorgane. Der Bau derselben repräsentiert einen Typus durchaus eigner Art, der zu demjenigen der Dinurinen keinerlei Beziehungen hat, abgesehen natürlich von denjenigen, die durch die Zugehörigkeit beider Gruppen zu der Familie *Hemiuridae* gegeben sind. Die Unterfamilie *Dinurinae* ist in ihrer gegenwärtigen Zusammensetzung eine meines Erachtens recht natürliche Gruppe, deren gesamte innere Organisation einem gemeinsamen Plan folgt. Durch Einverleibung von *Lecithocladium* würde diese Einheitlichkeit sofort gestört werden; wir würden eine Unterfamilie erhalten, deren Gattungen zwar in 2 auffallenden Charakteren übereinstimmen, im Bau ihrer übrigen Organe aber Verschiedenheiten zeigen, die keinen gemeinsamen Plan mehr erkennen lassen. Solche Unterfamilien

können meiner Ansicht nach keine natürlichen Einheiten mehr bilden. Das unter den gegebenen Umständen Richtigste würde demnach sein, *Lecithocladium* zum Repräsentanten einer eignen Unterfamilie zu machen; ich bin auch ziemlich sicher, daß die Vervollkommnung unserer Kenntnisse von selbst zu dieser Notwendigkeit führen wird. Für die Gegenwart scheint es mir genügend, *Lecithocladium* von den Dinurinen zu trennen und als zunächst noch alleinstehende Gattung zu behandeln, wie es oben (S. 69) geschehen ist.

Die Lecithocladien sind ziemlich gestreckte Formen mit wohl entwickeltem und im voll entfalteten Zustand das Soma an Länge übertreffendem Abdomen. Bei der Durchsicht konservierter Individuen verschiedener Herkunft fällt auf, daß man unter ihnen nur verhältnismäßig selten solche findet, welche ihr Abdomen eingezogen haben; es scheint deshalb, daß die Tiere dies nicht gern oder nur in gewissen Notfällen tun. Auch sonst scheinen sie weniger kontraktil und beweglich zu sein als ihre bisher besprochenen Verwandten, denn ich habe unter ihnen kaum je derart intensiv zusammengezogene und in allen möglichen Weisen verbogene Exemplare zu Gesicht bekommen wie speziell unter den Dinurinen. Das Abdomen wird meist ausgestreckt, gerade oder etwas gekrümmt getragen; die Muskeln, welche zu seiner Zurückziehung dienen, beginnen vorn ungefähr auf dem Niveau der Hoden oder etwas vorher. Auch das Soma ist meist gestreckt und die Einbiegung des Kopfendes gegen die Bauchfläche immer eine geringe, die Aushöhlung zwischen den Saugnäpfen wenig ausgesprochen, obwohl das früher erwähnte Muskelbündel, welches die Bauchfläche einwärts zieht, auch hier vorhanden ist (Fig. 36, Taf. 12). Die Ringelung der Haut beginnt bei den bisher bekannten Formen überall dicht hinter der Mundöffnung und reicht bis nahe an das Hinterende; sie geht überdies, wo sie vorhanden ist, anscheinend immer rings um den Körper herum. Die freien Ränder der Hautleisten können stellenweise eigentümlich umgeformt sein; derart veränderte Stellen geben Speciesmerkmale ab, die da, wo sie einmal vorkommen, sehr konstant auftreten. Ungefähr über der Mitte des Mundsaugnapfs findet sich unter der Haut des Rückens ein verschieden stark ausgebildetes, zellig-körniges, von Muskelfasern durchsetztes Polster, welches mehr oder weniger deutlich buckelförmig nach außen vortreten kann („Nackenbuckel"); seine spezielle Ausbildung scheint für die verschiedenen Species ebenfalls charakteristisch zu sein.

Die beiden Saugnäpfe sind anscheinend weniger kräftig als bei den Verwandten, jedenfalls ist ihre Muskelwandung nicht so dick wie dort. Der regelmäßig kuglige, mit seiner Öffnung schräg nach vorn zeigende Bauchsaugnapf hat keine weitern Besonderheiten aufzuweisen; der Mundsaugnapf dagegen fällt durch seine becher- oder trichterförmige Gestalt auf. Seine ventrale Wand ist stets kürzer als die dorsale, und ihr freier Rand ist jederseits der Mittellinie von einem tiefen Einschnitt unterbrochen, durch welche der mediane Teil des Rands in Gestalt einer Art von Lippe isoliert wird (*UL* in Fig. 28—30, Taf. 11).

Der Mundsaugnapf ist ferner in den Körper retraktil, auffallenderweise aber die ventrale Hälfte bedeutend mehr als die dorsale. Wenn man den Kopfteil eines etwas stärker kontrahierten *Lecithocladium* von der Seite betrachtet, so sieht man den Vorderrand des eigentlichen Körpers den Vorderrand des Mundsaugnapfs rings um die Mundöffnung herum etwas überragen (*MdR* und *SnR* in Fig. 36, Taf. 12). Im optischen Längsschnitt gesehen liegt auf der dorsalen Seite der etwas vorstehende Körperrand dem Rand des Mundsaugnapfs dicht und unmittelbar auf; auf der Ventralseite dagegen entdeckt man bei genauerm Zusehen zwischen der Körpermasse und der medianen Saugnapflippe einen feinen, bis nahe an die Basis der Lippe heranreichenden Spalt (in Fig. 44, Taf. 13 mit *MdR* bezeichnet), dessen Wand auf der einen Seite an die Saugnapflippe sich anlegt und auf der andern Seite um das Profil der Mundöffnung herum in die äußere Körperhaut übergeht. Der Spalt repräsentiert demnach eine Einfaltung der Körperhaut vor ihrer Verwachsung mit der Ventralwand des Saugnapfs, und die Existenz dieser Einfaltung ermöglicht die in Rede stehende eigentümliche Beweglichkeit des letztern. In Fig. 44 ist er etwas vorgeschoben, und sein freier Rand (*SnR*) ragt etwas über den Rand des eigentlichen Körpers (*MdR*) hervor. Der weitere Fortgang des Prozesses gestaltet sich nun so, daß der Saugnapf gleichsam um seine vorderste (dorsale) Ecke in der Weise gedreht wird, daß seine Öffnung schließlich gerade nach vorn weist. Bei dieser Bewegung wird die Hautfalte allmählich verkürzt und zuletzt ganz ausgeglichen, wobei ihre Wand in der allgemeinen Körperwand aufgeht. Auf diesem Stadium extremer Vorstreckung bekommt man den Mundsaugnapf bei gut und noch lebend konservierten Individuen allerdings nicht zu sehen, wohl aber bei Individuen, die anscheinend längere Zeit in Wasser gelegen haben und dort abgestorben und mehr oder minder gequollen

sind (sie waren z. B. in Stossich's älterm Material recht reichlich vertreten; auch die von Molin [1859, fig. 3, tab. 1] gegebene Abbildung seines *Distomum crenatum* zeigt den Mundsaugnapf auf diesem Stadium extremer Vorstreckung). Es ist hier anscheinend der durch die Quellung verursachte innere Druck, welcher den Mundsaugnapf nach außen hervortreibt; dasselbe Resultat dürfte aber von den lebenden Tieren ebensogut durch Kontraktion ihrer Körpermuskeln erzielt werden können. Der Wiedereinziehung resp. Zurückdrehung des Mundsaugnapfs in seine ursprüngliche Lage scheint ein Muskelbündel zu dienen, welches auf jeder Seite nahe unter der Haut vom Rand des Mundsaugnapfs nach der Seitenfläche des Bauchsaugnapfs hinzieht; es ist in der Fig. 36, Taf. 12 eingezeichnet. Sein Verlauf spricht zugunsten der hier gegebenen Deutung seiner Funktion.

Der Verdauungsapparat der Lecithocladien ist bemerkenswert durch den Besitz eines auffallend muskulösen, lang zylindrischen Pharynx. Derselbe reicht selbst bei gestrecktem Vorderkörper bis nahe oder ganz an den Bauchsaugnapf heran und wird bei der Kontraktion des Vorderkörpers mehr oder minder weit über den Rücken des letztern hinweg geschoben; möglicherweise repräsentiert dieser dicke und voluminöse Körper das Hindernis für eine stärkere Einbiegung des Vorderkörpers nach der Bauchseite. Der Ösophagus, der ungefähr die halbe Länge des Pharynx aufweist, läuft bei konserviertem Tieren gewöhnlich über den Rücken des letztern nach vorn zurück und kann vollständig platt gedrückt sein (Fig. 36, Taf. 12, *Oes* oben), sodaß es manchmal den Anschein hat, als ob die Darmschenkel von der Mitte des Pharynx aus ihren Ursprung nähmen. Die Darmschenkel reichen bei ganz ausgestrecktem Abdomen bis nahe an dessen Spitze und endigen meist nicht ganz auf gleicher Höhe.

Der Excretionsapparat entspricht, wie schon erwähnt, in den Hauptzügen seines Baues demjenigen der Dinurinen, und nur die Vorderenden der Blasenschenkel verhalten sich etwas abweichend. Sie bleiben nicht, wie dort, bis zuletzt in den Seiten des Körpers, sondern begeben sich am Hinterende des Mundsaugnapfs nach dessen Rücken hinauf und kommen auf ungefähr seiner halben Höhe in der Mittellinie einander so nahe, daß man ihre Vereinigung fast sicher erwartet. Diese tritt jedoch nicht ein, beide Schenkel endigen vielmehr blind, nachdem sie vorher ein rücklaufendes Gefäß abgegeben haben wie bei den Dinurinen (*ExG* Fig. 36, Taf. 12).

Von den Genitalorganen sind besonders die Endteile in mehr-

facher Hinsicht interessant. Was zunächst den Genitalporus anbelangt, so findet man in den existierenden Beschreibungen von Arten des Genus (u. a. Juel, 1889, p. 27) die Angabe, daß er auf der Innenseite der ventralen Lippe des Saugnapfs an der Basis eines kleinen „Anhängsels" gelegen sei. Diese Darstellung ist nicht ganz richtig. Wir haben oben gesehen, daß die eigentliche Körperwand vor der Lippe des Saugnapfs eine Falte bildet, welche die Vorstreckung des Saugnapfs ermöglicht und im Verlauf derselben allmählich ausgeglichen wird, während sie umgekehrt den freien Rand des Saugnapfs resp. seiner medianen Lippe nach vorn um so weiter überragt, je mehr der Saugnapf nach hinten zurückgezogen ist. So ragt sie z. B. in Fig. 36, Taf. 12 ziemlich weit in die Höhlung des Mundsaugnapfs hinein, während sie in Fig. 44, Taf. 13, wo der Mundsaugnapf weiter vorgestreckt ist, über den freien Rand desselben gerade noch vorsteht. Auf der Innenseite dieser Hautfalte, nicht der Lippe des Saugnapfs, liegt nun der Genitalporus, und aus dem, was oben über die Rückbildung der Falte während der Vorstreckung des Mundsaugnapfs gesagt wurde, wird man erwarten müssen, den Genitalporus bei völlig vorgestrecktem Saugnapf — also dann, wenn die Hautfalte ganz ausgeglichen ist — frei auf der Körperfläche zu finden. Die oben erwähnten macerierten und gequollenen Individuen des *Lecithocladium excisum* ebenso wie Molin's Abbildung seines *Distomum crenatum* zeigen ihn in der Tat an dieser Stelle, frei auf der Bauchfläche ein kurzes Stück hinter dem Rand des Mundsaugnapfs. In der Lage, in welcher man ihn gewöhnlich zu sehen bekommt, d. h. auf der Innenseite der Hautfalte, bildet diese letztere vor ihm sehr konstant eine Art kleiner Lippe, das „Anhängsel" Juel's; es ist in den Figg. 28 u. 30, Taf. 12 zu sehen. Ich habe eine Zeitlang nicht recht gewußt, wie dieses Gebilde zu deuten sei. Bei der Durchsicht einer größern Anzahl von Individuen ergibt sich, daß es zwar ziemlich konstant vorhanden, aber in seiner Form großen Schwankungen unterworfen ist. Manchmal tritt es sehr scharf hervor, und sein vorderer Rand ist mehr oder minder tief eingebuchtet; in andern Fällen ist es gerade als leichte Vorwölbung des Vorderrands der Hautfalte angedeutet, und zwischen diesen beiden Extremen finden sich alle möglichen Übergangsformen. Es ist nun bemerkenswert, daß die erstere, i. e. die scharf ausgesprochene, Form des Anhängsels immer bei weit zurückgezogenem Saugnapf auftritt, die schwächer ausgesprochenen Formen dagegen bei mehr oder minder weit vorgestrecktem Saugnapf; da endlich bei den In-

dividuen, die ihren Genitalporus frei auf der Bauchfläche zeigen, keine Spur des Anhängsels mehr zu erkennen ist, so bin ich geneigt, seine Existenz auf eine Art Stauung zurückzuführen, die mit der Bildung der Hautfalte und der Einziehung des Mundsaugnapfs verbunden ist.

Cirrusbeutel. Die Endteile der Leitungswege sind bei *Lecithocladium* in einen echten Cirrusbeutel eingeschlossen, der durch ein wohlentwickeltes, aber dünnwandiges Atrium von dem Genitalporus getrennt ist (*Atr* Fig. 36, Taf. 12; Fig. 44, Taf. 13). Er fällt durch seine geringe Weite auf und der von ihm umschlossene Ductus hermaphroditus hat ein geradezu minimales Kaliber. Trotzdem funktionieren beide in der üblichen Weise, denn man findet den Cirrus nicht selten ausgestülpt vor, entweder nur in das Atrium hinein (*C* Fig. 36, Taf. 12) oder zum größern Teil frei in die Mundhöhle (*C* Fig. 29, Taf. 11). Relativ am häufigsten findet er sich ausgestülpt bei den oben erwähnten, im abgestorbenen und gequollenen Zustand konservierten Individuen, und hier erhebt er sich natürlich frei von der Bauchfläche wie bei den verwandten Arten. Man sieht ihn in dieser Lage, allerdings nicht vollkommen ausgestülpt, auch in der schon mehrfach erwähnten Abbildung des *Distomum crenatum* Molin (cf. hierüber weiter unten bei *D. crenatum*).

Männliche Organe. Aus der Teilung des Ductus hermaphroditus geht sofort die Pars prostatica hervor, die nichts Bemerkenswertes bietet. Sie ist ziemlich lang und führt in mehr oder minder gewundenem Verlauf in die Samenblase, in die sie von vorn her eintritt, auch wenn ihre Windungen, was häufig zu beobachten ist, das Vorderende der Samenblase nach hinten überschreiten (Fig. 35, Taf. 12). Auf dem letzten Teil des Leitungswegs fehlen die Prostatazellen wie bei den Dinuren und Hemiuren. Die Samenblase selbst hat eine ausgesprochen spindelförmige Gestalt und liegt normalerweise mit ihrer Längsachse ungefähr parallel zur Längsachse des Körpers, kann aber durch die Kontraktion mehr oder weniger stark aus dieser Lage verschoben werden. Sie besitzt eine außerordentlich dicke Muskelwand, in welcher die Fasern in langen Spiraltouren verlaufen. Dem Vorhandensein dieser Muskulatur sind offenbar gewisse Formveränderungen der Blase zuzuschreiben, die ziemlich weit gehen und den ganzen Tieren ein auf den ersten Blick recht verschiedenes Aussehen verleihen können. In dem einen Extrem ist sie kurz und dick, sodaß man ihre Gestalt richtiger als oval oder länglich elliptisch beschreiben würde; in dem andern kann sie unter Verminderung

ihrer Dicke so lang gestreckt sein, daß sie an Länge nahezu das Doppelte des Körperdurchmessers erreicht und sich vom Hinterrand des hintern Hodens bis zum Hinterrand des Bauchsaugnapfs erstreckt. Über die Hoden wäre nur das zu wiederholen, was bei *Dinurus* und *Hemiurus* über sie gesagt worden ist.

Die weiblichen Genitalorgane zeigen kaum etwas Bemerkenswertes. Die Dotterstöcke sind wie bei den Dinuren aus langen Schläuchen zusammengesetzt, und zwar finden sich wie dort in der Regel auf der einen Seite 3, auf der andern 4 Schläuche. Es kommt jedoch gelegentlich vor, daß auf beiden Seiten 4 vorhanden sind, und in einem Fall habe ich auch auf einer Seite 5, auf der andern 3 beobachtet. In bezug auf das Rechts und Links läßt sich bei den Lecithocladien ebensowenig eine bestimmte Regel aufstellen wie bei den Dinuren, und was endlich den Einfluß anlangt, den die Kontraktion des Körpers auf den allgemeinen Verlauf der Schläuche ausübt, so schließt sich *Lecithocladium* im wesentlichen wiederum an *Dinurus* an, wie ein Vergleich der Figg. 28—31, Taf. 11 und Fig. 35, Taf. 12 zeigt. Ein Unterschied gegenüber *Dinurus* besteht nur in bezug auf die Länge der Dotterstocksschläuche; sie sind bei *Lecithocladium* ganz wesentlich kürzer als bei *Dinurus*, andrerseits jedoch beträchtlich länger als bei *Ectenurus*, sodaß sie in dieser Hinsicht eine Mittelstellung zwischen beiden Gattungen einnehmen. Der Uterus besitzt den üblichen Verlauf; zwischen Hoden und Keimstock treten konstant eine Anzahl seiner Schlingen an die Bauchseite heran, sodaß die beiderlei Drüsen durch sie getrennt bleiben. Ihre Zahl ist geringer als bei *Hemiurus*, aber größer als bei *Dinurus*. Die Eier sind ähnlich wie bei den Hemiurinen etwa doppelt so lang wie dick, dünnschalig.

Lecithocladium excisum (R.) 1819.
(Fig. 28, 29, Taf. 11; Fig. 35, 36, Taf. 12.)

Länge bei ausgestrecktem Abdomen 6—8, bei eingezogenem 3—4 mm; Breite und Dicke zwischen $^1/_2$ und 1 mm. Mundsaugnapf bei erwachsenen Individuen in der Länge um 0,65, in der Weite um 0,5 mm schwankend; Pharynx im Mittel 0,5 mm lang und 0,25 mm dick. Bauchsaugnapf kuglig mit einem Durchmesser von 0,35—0,45 mm. Charakteristisch für die Art ist eine eigentümliche Veränderung („Kräuselung") der Haut in der Nackengegend. An dieser Stelle findet sich (Fig. 36, Taf. 12) unter der Haut ein

von Muskelfasern durchsetztes Zellenpolster, welches im Profil den Rücken zwischen Mundsaugnapf und Pharynx gewöhnlich flach buckelförmig nach außen vorwölbt. In seinem Bereich verdicken sich die freien Ränder der vorspringenden Hautleisten nicht unbeträchtlich und richten sich aufwärts, wobei sie gleichzeitig durch tiefe Einschnitte in unregelmäßige Lappen oder Fransen zerspalten werden. Unter schwächerer Vergrößerung erscheint die Haut an dieser vorgewölbten Stelle im Profil demnach wie gekräuselt (*Kr* Fig. 36, Taf. 12). Bei jungen Tieren von 1—1,5 mm Länge ist diese Kräuselung noch nicht ausgebildet, oft durch etwas größere Weite der Hautringe aber bereits angedeutet; sie entwickelt sich also erst, wenn die Würmer größer werden, und ist bei erwachsenen Tieren, soweit meine Erfahrungen reichen, ausnahmslos nachzuweisen (bei stark gequetschten Präparaten allerdings oft nur noch andeutungsweise). Das in der Beschreibung der Gattung erwähnte, über der Mitte des Mundsaugnapfs gelegene und buckelförmig nach außen vorspringende Zellenpolster (der „Nackenbuckel“) ist hier nur wenig entwickelt und tritt auch über das Profil der Rückenfläche nur wenig hervor (*NB* in Fig. 36, Taf. 12). Eier 0,02—0,022 zu 0,010—0,012 mm.

Im Magen von *Scomber scomber*. Meines Wissens ist die Art im erwachsenen Zustand bisher hauptsächlich aus diesem Fische bekannt; gelegentliche Träger erwachsener Individuen sind noch *Merlucius esculentus* (Stossich) und *Scomber colias* (Looss), Triest. Jugendliche Exemplare von 1—1,5 mm Länge fand ich verschiedentlich vereinzelt in *Maena vulgaris*, *Motella vulgaris*, *Caranx trachurus*, *Box boops*, *Lophius piscatorius*, *Cantharus orbicularis*, *Cepola rubescens* (Triest); sie scheinen aber in keinem dieser Wirte zur Geschlechtsreife zu gelangen, sondern sie schon ziemlich bald wieder zu verlassen, denn keins der gefundenen Individuen ging über die oben gegebene Größe hinaus.

Lecithocladium excisiforme Cohn 1903.

= *Lecithocladium excisum* R. 1819.

Das jüngst von Cohn (1903, p. 54, tab. 3, fig. 8) beschriebene *Lecithocladium excisiforme*, welches unter Individuen von *Lecithocladium excisum* aus dem Magen von *Scomber scomber* gefunden wurde, ist meines Erachtens nichts als ein vielleicht etwas jüngeres *L. excisum* mit relativ weit eingezogenem Abdomen; ich kann wenigstens in der von Cohn gegebenen etwas kursorischen Beschreibung und der stark

schematisierten Abbildung nichts finden, was *Lec. excisiforme* von etwas kontrahierten Exemplaren des echten *Lec. excisum* zu unterscheiden gestattete.

Lecithocladium cristatum (R.) 1819.
(Fig. 30, 31, Taf. 11; Fig. 44, 45, Taf. 13.)

In den Körperdimensionen der vorigen Art gleichstehend. Saugnäpfe an Größe weniger verschieden als bei dieser, vielmehr fast gleichgroß; Mundsaugnapf in der Länge um 0,5, in der Weite um 0,4 mm schwankend, außerdem mehr becher- oder tassen- als trichterförmig; Bauchsaugnapf durchschnittlich 0,45 mm groß. Pharynx kleiner als bei der vorigen Art, Mittelmaße 0,4 zu 0,2 mm. Das in der Gattungsbeschreibung erwähnte, über der Mitte des Mundsaugnapfs gelegene und von Muskeln durchsetzte Polster ist hier sehr wohl ausgebildet und tritt überall als scharf umschriebener „Nackenbuckel" hervor, wie er bereits von Rudolphi beobachtet und beschrieben wurde (1819, p. 422). Von der Fläche gesehen erscheint er als eine von einem Ringmuskel umschlossene, ovale Hautstelle, von deren Zentrum aus zahlreiche Muskelfasern radiär ausstrahlen (Fig. 45, Taf. 13); bei Betrachtung von der Seite erkennt man (Fig. 44, Taf. 13), daß die Radiärfasern sich auch mit ihren Enden wieder an die Haut ansetzen und allem Anschein nach die Gestalt des Buckels in gewissen Grenzen zu ändern vermögen. Der Nackenbuckel ist konstant bei allen Individuen vorhanden; über seine Bedeutung vermag ich keine Vermutung zu äußern. Die vorspringenden Hautleisten ziehen unverändert über ihn hinweg. Von der bei der vorigen Art vorhandenen „Kräuselung" der Haut ist bei *Lec. cristatum* keine Spur zu entdecken. Eier 0,018—0,019 zu 0,009—0,011 mm, also deutlich kleiner als bei der vorigen Art.

Zuerst in einigen Exemplaren im Magen von *Stromataeus fiatola* (Triest) gefunden. Die Beschreibung, welche Rudolphi (1819, p. 422) von seinem in demselben Wirt zu Rimini gefundenen *Distomum cristatum* gibt, paßte so vollkommen auf meine Exemplare, daß kein Zweifel über ihre Identität mit der Rudolphi'schen Art bestehen kann. Mit freundlicher Erlaubnis von Prof. Chun hatte ich vor mehreren Jahren eine Anzahl von Parasiten aus der Leipziger Universitätssammlung gegen andere Arten eingetauscht; unter denselben fanden sich auch Exemplare aus Glas 5336 der Leipziger Sammlung, die etikettiert waren: „*Distomum rufoviride, Dactylopterus*, Neapel".

Diese Exemplare stimmen mit denen aus *Stromataeus fiatola* in jeder Hinsicht überein, sodaß *Dactylopterus* (wohl *volitans*) den Wirten des *Lecithocladium cristatum* zuzuzählen ist.

Lecithocladium crenatum Molin 1859.

Das von Molin (1859, p. 840, tab. 1, fig. 3) beschriebene *Distomum crenatum* aus *Centrolophus pompilius* ist unzweifelhaft eine *Lecithocladium*-Species, aber nach der Beschreibung specifisch nicht zu erkennen. Die Abbildung ist entweder nach einem stark gepreßten oder nach einem in Wasser abgestorbenen und gequollenen Individuum entworfen, denn sie zeigt den weit vorgestreckten Mundsaugnapf und den frei auf der Bauchfläche liegenden Genitalporus, Zustände, die, wie oben näher geschildert, bei lebendig konservierten Individuen nicht zur Beobachtung kommen. Das von Molin gegebene Größenverhältnis der Saugnäpfe (Mundsaugnapf bedeutend größer als der Bauchsaugnapf) würde für *Lecithocladium excisum* sprechen; indessen fehlt in der Abbildung sowohl wie in der Beschreibung jede Andeutung der für diese Species so charakteristischen Kräuselung der Haut in der Nackengegend. *Lec. cristatum* kann als mögliches Original des *Dist. crenatum* nicht gut in Frage kommen, da bei ihm die Saugnäpfe ungefähr gleichgroß sind. Als wichtiges Merkmal seiner Art erwähnt Molin noch den auf der Innenseite gezackten (addentellato) Rand des Bauchsaugnapfs. Dies kann ohne Zweifel tatsächlich eine charakteristische Eigentümlichkeit des *Dist. crenatum* sein; angesichts dessen, was oben über die Beschaffenheit der Molin-schen Exemplare gesagt wurde, dürfte seine Angabe sich aber ebensogut auf eine postmortale Kontraktions- oder Quellungserscheinung beziehen können. *Lecithocladium crenatum* ist nach seiner Beschreibung demnach bis auf weiteres vollkommene Species inquirenda.

Der freundlichen Unterstützung des Kollegen Cori verdanke ich einige Exemplare einer *Lecithocladium*-Art, die er in Triest im Magen eines *Centrolophus pompilius* gefunden hatte. Ich gehe wohl kaum fehl, wenn ich annehme, daß diese Exemplare dasselbe wie das *Dist. crenatum* Molin's sind; jedenfalls gehören sie demselben Genus an und sind aus demselben Wirt an ungefähr derselben Lokalität gesammelt. Leider sind sie (3 ziemlich erwachsene und 2 junge) sämtlich lebendig gepreßt und so zu einer Untersuchung von allen Seiten nicht mehr geeignet; doch lassen sich immerhin verschiedene wichtige Dinge an ihnen sehen. Das von Molin gegebene Größenverhältnis der Saugnäpfe kommt bei den Triester Exemplaren deutlich zum

Ausdruck, der innere Rand des Bauchsaugnapfs ist dagegen vollkommen glatt. Weiter fehlt jede Andeutung der Kräuselung der Haut in der Nackengegend, die Hautleisten laufen vielmehr auch an dieser Stelle, wie von MOLIN gezeichnet, unverändert über den Rücken hinweg. Damit ist *Lecithocladium excisum* als mögliches Original des *Dist. crenatum* MOL. außer Betracht gestellt. Daß *Lec. cristatum* wegen des abweichenden Größenverhältnisses seiner Saugnäpfe nicht gut in Frage kommen kann, wurde oben bereits erwähnt; außerdem ist es mir nicht gelungen, bei den Triester Exemplaren Spuren des Nackenbuckels aufzufinden, der bei gepreßten Individuen des *Lec. cristatum*, wenn auch manchmal schwer, doch meist mit Sicherheit konstatiert werden kann. Unter diesen Umständen spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß in *Lecithocladium crenatum* MOLIN eine selbständige Species vorliegt, welche sich von *Lec. excisum* unter anderm durch das Fehlen der Hautkräuselung, von *Lec. cristatum* durch abweichendes Größenverhältnis der Saugnäpfe und Fehlen des Nackenbuckels unterscheidet. In Anbetracht des Umstands, daß mir zurzeit keine ungepreßten Exemplare zur Verfügung stehen, habe ich auf eine nähere Beschreibung und Abbildung der Art vorläufig verzichtet (vgl. hierzu die Nachschrift am Ende der Arbeit).

Lecithocladium gulosum (LINTON) 1901

ist eine der wenigen von LINTON beschriebenen Arten, die sich nach der gedruckten Beschreibung (1901, p. 454, tab. 28, fig. 315—317) generisch bestimmen läßt. Specifische Kennzeichen enthält die Beschreibung dagegen nicht.

Wirt: *Rhombus* (*Stromataeus*) *triacanthus*, Wood's Hole, Mass., U. S. A.

Unterfam. *Sterrhurinae.*

Kleine bis mittelgroße Hemiuriden von mehr gedrungener Gestalt, mit dickerm Soma und relativ dünnem Abdomen. Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen ausgehöhlt, bei eingebogenem Vorderkörper vor dem Bauchsaugnapf von einem mehr oder minder tiefen Querspalt durchzogen. Mundsaugnapf von einer verschieden deutlich ausgebildeten Lippe überragt. Haut glatt, ohne Querleisten. Schenkel der Excretionsblase im Vorderkörper vereinigt. Genitalporus nahe am Mundsaugnapf; Atrium kurz, Cirrusbeutel nicht allseitig geschlossen, sondern aus isolierten Muskelfasern bestehend, von birnförmiger oder kurz zylindrischer Gestalt; Samenblase Sförmig

gebogen, mit dickem, sackförmigem Endabschnitt, noch vor dem Bauchsaugnapf. Metraterm deutlich ausgebildet und relativ lang; Dotterstöcke klein, handartig geteilt.

Wie man aus dieser Diagnose sieht, fällt die Unterfamilie *Sterrhurinae* im wesentlichen mit der frühern Gattung *Lecithochirium* Lühe zusammen. Die in dieser letztern vereinigten Formen sind zwar unzweifelhaft natürlich verwandt, zeigen unter sich aber doch auch mannigfache Unterschiede. Durch die in der gegenwärtigen Arbeit neu hinzukommenden Formen bilden sich unter den früheren Lecithochirien eine Anzahl kleinerer Gruppen, die ich geneigt bin als die wirklichen Gattungen anzusehen; dadurch wird der Rahmen der ursprünglichen Gattung von selbst zum Rahmen einer Unterfamilie. Bei der Sichtung des vorliegenden Materials bin ich gleichzeitig zu der Überzeugung geführt worden, daß die Gattung *Lecithochirium* in dem engern Sinn, in dem sie hier gebraucht wird, d. h. wie sie durch ihren Vertreter *rufoviride* verkörpert ist, den allgemeinen Typus der Unterfamilie nicht so rein zum Ausdruck bringt wie die Formen, die hier zu der Gattung *Sterrhurus* vereinigt sind; es schien mir deshalb empfehlenswert, diese letztere Gattung zur typischen Gattung der Unterfamilie zu machen.

Die Lecithochirien sind im allgemeinen nicht leicht zu bestimmen, und ich bin der Überzeugung, daß außer den bisher bekannten resp. unterschiedenen noch eine Menge weiterer Arten existieren, die sich unserer Kenntnis zurzeit noch entziehen. Unter anderm scheinen in den von Linton aus amerikanischen Fischen beschriebenen appendiculaten Distomen die Sterrhurinen in größerer Anzahl vertreten zu sein — leider ist es mir aber nicht gelungen, aus den vorhandenen Beschreibungen dieser Formen Bestimmtes über ihre systematische Zugehörigkeit zu entnehmen. Alles in allem glaube ich, daß die systematische Gruppierung aller hierher gehörigen Formen in der Zukunft noch mancherlei Umformungen wird erleiden müssen.

Bevor ich auf eine Charakterisierung der Sterrhurinen im einzelnen eingehe, empfiehlt es sich, einige Punkte ihrer Organisation in etwas allgemeinerer Form zu besprechen, da sie für alle Gattungen im wesentlichen gleich sind und zu Wiederholungen führen würden. Ein gewisses charakteristisches Äußere bieten die Sterrhurinen schon durch ihre allgemeine Körperform, die merklich dicker und plumper ist als die der bisher besprochenen Arten. Bei der Durchsicht eines

größern, in verschiedener Weise konservierten Materials fällt ferner auf, daß man unter den Exemplaren nur relativ selten solche findet, welche ihr Abdomen ausgestreckt haben; augenscheinlich tun dies die Tiere demnach nicht gern oder nur in gewissen Notfällen. Das ausgestreckte Abdomen selbst ist bei weitem schlanker und dünner als der Körper, und die bei den Hemiuren und Dinuren so charakteristische Verschiebbarkeit der Organe aus dem Soma in das Abdomen und zurück scheint bei den Sterrhurinen entweder gar nicht oder nur in sehr vermindertem Grad ausgebildet zu sein; jedenfalls habe ich kein typisches Beispiel davon zu Gesicht bekommen. Was die speziellere Körperform anlangt, so finden sich einige kurze Hinweise darauf schon weiter oben (s. Absatz „Vorderkörper"). Die Abflachung resp. Aushöhlung der Bauchfläche zwischen den Saugnäpfen ist bei den Sterrhurinen am deutlichsten ausgebildet, allerdings nicht bei allen Gattungen in gleichem Maß. Bei völlig gestrecktem Vorderkörper laufen die Seitenränder des Körpers in ungefähr gerader Linie vom Rand des Bauchsaugnapfs zum Rand des Mundsaugnapfs (z. B. *SRd* in Fig. 57, Taf. 14); die zwischen ihnen liegende Bauchfläche ist vom Mundsaugnapf bis zum Genitalporus hin etweder eben oder längs der Mittellinie ein wenig vorgewölbt (*BFl* in Fig. 42, Taf. 12; Fig. 57, Taf. 14); hinter dem Genitalporus senkt sie sich ein und erreicht kurz vor dem Bauchsaugnapf ihre größte Tiefe (Fig. 47, Taf. 13). Bei der Einbiegung des Vorderkörpers spielt eine anscheinend wichtige Rolle ein Muskelbündel, welches aus dem Körperinnern über den Rücken des Bauchsaugnapfs hinweg nach der Bauchfläche verläuft und sich dort pinselförmig aufgelöst an die Haut inseriert (es ist nur in einigen der Figuren angegeben, z. B. Fig. 55, Taf. 14, *MR*). Durch seine Kontraktion wird die Bauchfläche an der Anheftungsstelle der Fasern einwärts gezogen, und bei Betrachtung der Tiere von der Ventralseite sieht man dann (unter sonst günstigen Umständen) kurz vor dem Bauchsaugnapf einen scharf begrenzten Spalt quer durch die Bauchfläche ziehen (z. B. Fig. 59, Taf. 14, *Sp*). Meist liegt dieser Spalt aber so in der Tiefe und wird von hinten her durch den Bauchsaugnapf verdeckt, daß er nur in der Seitenansicht der Tiere deutlich hervortritt (Fig. 51, Taf. 13; Fig. 56, 61, Taf. 14, *Sp*); bei manchen Formen scheint er sogar zur ständigen Bildung werden zu können, denn man findet ihn deutlich ausgeprägt auch bei gestrecktem Vorderkörper und die Muskeln strahlen nicht nur von seinem Grund, sondern von seiner ganzen Wand aus (*Sterrhurus imocavus*, Fig. 41, Taf. 12).

Außer diesem Spaltraum, der, wie gesagt, in der Hauptsache der Kontraktion seine Existenz verdankt, zeigen einige andere Formen eine andere und zwar ständige Vertiefung auf ihrer Bauchfläche. Diese liegt in der Mittellinie und hat die Gestalt einer kleinen, kreisförmigen oder querovalen Grube (*Gr* Fig. 42, Taf. 12), deren Ränder scharf nach der Tiefe abfallen. Im Parenchym findet sich rings um die Wand der Grube herum ein körnig-streifiges, anscheinend aus Zellen bestehendes Polster, welches gegen das übrige Parenchym meist in ziemlich scharfer Linie abgegrenzt ist; es erinnert etwas an das Gewebe, welches z. B. bei den *Gastrothylax*-Arten die Innenwand der Bauchtasche auskleidet. Bei völlig gestrecktem Vorderkörper liegt diese kleine Grube frei auf der Bauchfläche (Fig. 42, Taf. 12; Fig. 57, 58, Taf. 14), bei der allmählichen Vertiefung des Querspalts wird sie jedoch mit nach der Tiefe genommen und ist dann gewöhnlich nur noch in der Seitenlage der Tiere zu erkennen (Fig. 37, Taf. 12; Fig. 61, Taf. 14).

Die den Mundsaugnapf überragende Lippe ist besonders bei der Gattung *Lecithochirium* entwickelt; bei den andern ist sie niedriger und schmaler und kann bei stark kontrahierten Individuen mehr oder minder vollständig in der Körpermasse verschwinden. Am Mundsaugnapf selbst ist die schon erwähnte Verstärkung der Äquatorialfasern entlang der Ventralwand überall vorhanden und zieht besonders bei Betrachtung des Mundsaugnapfs von der Seite die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich. Ihre spezielle Ausbildung wechselt etwas je nach den Gattungen, worüber bei diesen Näheres gesagt werden wird.

Die hauptsächlichsten Verschiedenheiten im Bau der Genitalendorgane finden sich oben (S. 93 f.) in einer kurzen Übersicht zusammengestellt; auf weitere Einzelheiten wird am besten erst bei den betreffenden Gattungen eingegangen.

Gattung ***Sterrhurus*** Lss. 1907.

Mundsaugnapf rund, ohne besondere Ausstattungen; die ihn überragende Lippe vorhanden, aber weder besonders hervortretend noch besonders muskulös. Die Grube der Bauchseite fehlt. Der den Cirrusbeutel ersetzende Muskelsack umschließt außer dem Ductus hermaphroditus auch den Anfangsteil des Metraterms und den kurzen Ductus ejaculatorius, der seinerseits in den blasenartigen, das Hinterende des Cirrussacks einnehmenden Hohlraum übergeht. In diesen tritt von hinten die außerhalb des Sacks gelegene Pars prostatica

ein, wobei ihr innerer Belag muttermundartig in die Blase vorspringt. Eier ziemlich bauchig, wenig länger als dick.

Typus *Sterrhurus musculus* Lss. 1907.

Die Sterrhuren sind meist kleine Formen. In ihrem Mundsaugnapf bildet die verdickte Äquatorialfaserlage eine über die ganze Ventralfläche des Saugnapfs sich erstreckende kontinuierliche Schicht, wie man bei Betrachtung der Tiere von der Bauchseite her konstatieren kann. Das hauptsächlichste Charakteristikum der Sterrhurinen bildet bis auf weiteres die Gestaltung ihrer Genitalendorgane. Der Porus liegt eine kurze Strecke hinter dem Mundsaugnapf, gewöhnlich auf ungefähr der Höhe des Pharynx. Das Atrium ist immer kurz, sodaß der dem Cirrusbeutel entsprechende Muskelsack in unmittelbarer Nähe der Haut beginnt. Über seinen histologischen Aufbau ist schon gesagt worden, daß er nicht mehr einen kontinuierlichen, allseitig geschlossenen Sack darstellt, sondern aus isolierten Muskelfasern besteht, die in ihrer Gesamtheit ein allerdings cirrusbeutelähnliches Gebilde von birnförmiger Gestalt gegen das umgebende Parenchym abgrenzen. Die Fasern sind am stärksten und dichtesten in der Nähe des Genitalporus; ihre Enden sind mehr oder minder pinselförmig aufgelöst und inserieren sich zum Teil an die Wand des Ductus hermaphroditus, zum Teil aber auch an die Körperhaut in der Umgebung des Porus. Nach hinten resp. innen zu biegen sie der Mehrzahl nach auf die Eintrittsstelle der Pars prostatica in die schon erwähnte blasenartige Erweiterung des männlichen Leitungswegs zu und scheinen daselbst ihre Insertion zu finden. Daneben sieht man aber auch, namentlich an der dem Kopf zugewandten Seite des Muskelsacks, einige Fasern weiter nach hinten ziehen und sich schließlich im Parenchym verlieren. Der Ductus hermaphroditus ist ziemlich kurz, mit dicker Cuticularwand ausgestattet und teilt sich schon etwas hinter der Mitte des Muskelsacks in die getrennten Leitungswege. Der weibliche Teil (Metraterm) unterscheidet sich in bezug auf seine Struktur anfangs nicht von dem männlichen; er tritt zwischen den Fasern hindurch aus dem Sack aus und läuft ventral von dem männlichen Teil nach hinten. Er behält seine muskulöse, innen mit einer je nach der Dehnung dünnern oder dickern, gefalteten Cuticula bekleidete Wandung noch für eine verhältnismäßig lange Strecke und geht schließlich in scharfer Grenze in den nicht mehr muskulösen Uterus über.

Der männliche Leitungsweg, der nach seinem Austritt aus dem Ductus hermaphroditus als Äquivalent eines Ductus ejaculatorius betrachtet werden kann, erweitert sich nach kurzem Verlauf unvermittelt zu der mehrfach erwähnten Blase, deren Vorhandensein anscheinend die birnförmige Gestalt des Cirrussacks bedingt. Ihre innere Auskleidung ist ohne Zweifel eine stark verdünnte, aber direkte Fortsetzung der Auskleidung des Ductus ejaculatorius, denn man sieht beide kontinuierlich ineinander übergehen; eine äußere Muskelauflagerung scheint der Blase zu fehlen. Am entgegengesetzten Ende tritt die Pars prostatica in sie ein, und zwar meist in der Weise, daß ihre Wand ein Stück muttermundartig in den Hohlraum hineinragt (*PrBl* Fig. 41, Taf. 12). Die Pars selbst ist nur kurz und gegen den auf sie folgenden Samengang durch etwas größere Weite abgesetzt. In ihrem Innern finden sich die bekannten Secrettropfen der Wand aufsitzend; in der Regel zeigen sie durchaus das gleiche Aussehen wie bei den verwandten Arten; ich kann jedoch nicht verschweigen, daß gelegentlich die innere Auskleidung der Pars mehr den Eindruck einer weichen buckelartig nach innen vorspringenden Cuticularmasse machte. In den meisten Fällen nun setzen sich die Secrettropfen auch auf die Wand der blasigen Erweiterung fort und bedecken diese bis nahe an ihren Übergang in den Ductus ejaculatorius; in andern Fällen jedoch ist die Wand, von vereinzelten Tropfen abgesehen, von ihnen frei, die Blase selbst leer oder mit Gruppen von Spermatozoen gefüllt. Auch das Verhalten der Prostatazellen ist nicht überall das gleiche. Sie sind meist in reichlicher Zahl vorhanden und bilden entweder eine zusammenhängende Masse in der unmittelbaren Umgebung der Pars, oder sie sind in mehrere distinkte Gruppen getrennt, welche dann weiter von der Pars entfernt im Parenchym verstreut liegen (*Pr* Fig. 52, Taf. 13). Im erstern Fall sind sie nach vorn zu gewöhnlich durch die oben erwähnten, vom Ende des Cirrussacks weiter nach hinten ziehenden Muskelfasern scharf gegen das Parenchym abgegrenzt [(*CBM*) Fig. 42, Taf. 12]. Gelegentlich sieht man nun bei Betrachtung der Blase von ihrer Oberfläche die Ausführungsgänge der Prostatazellen deutlich über dieselbe hinweglaufen; sie müssen also in diesem Fall zum Teil wenigstens auch in den vordern Abschnitt der Blase einmünden; in andern Fällen lassen sich die Drüsengänge nur bis an das Hinterende der Blase verfolgen, und es hat demnach den Anschein, als ob sie hier nur in den allerhintersten Teil derselben einträten. Im allgemeinen sind alle

die hier in Frage kommenden Strukturen recht klein und lassen sich bei ganzen aufgehellten Tieren nur schwer mit Sicherheit eruieren; ich habe sie auch nicht weiter verfolgt; wahrscheinlich also, daß eingehendere, speziell auf sie gerichtete Untersuchungen noch weitere interessante Einzelheiten zutage fördern werden.

Der an das Ende der Pars prostatica sich anschließende, dünne Samengang steigt gewöhnlich mehr oder minder gerade nach dem Rücken auf und erweitert sich dort zur Samenblase, die nichts besonders Erwähnenswertes darbietet. Die Hoden schließen sich in bezug auf ihre Lage und die Verschiebungen, welche sie mit der Kontraktion des Körpers erfahren, durchaus an die vorhergehenden Gattungen an. Das Gleiche gilt betreffs der weiblichen Keimdrüsen. Dagegen ändern die Dotterstöcke, welche unter den Angehörigen der bisher beschriebenen Gattungen ein ziemlich gleichförmiges Aussehen zur Schau trugen, innerhalb der Gattung *Sterrhurus* ihre Gestalt in weitern Grenzen als bei jenen. Sie sind, wie schon erwähnt, im allgeinen handförmig gespalten, die einzelnen Schläuche können aber einerseits so kurz sein, daß die Drüsen mehr wie tief eingekerbt aussehen, oder andrerseits so lang, daß sie das 4—6fache ihrer Dicke und mehr erreichen. Der Uterus läuft von den innern weiblichen Keimorganen aus auf der Seite derselben ein kurzes Stück nach hinten, kehrt dann auf der entgegengesetzten Seite nach vorn zurück und läuft vor dem Keimstock im allgemeinen median auf das Ende des Metraterms zu, auf seinem Wege kurze, unregelmäßige Windungen beschreibend.

Sterrhurus musculus Lss. 1907.
(Fig. 38, 39, 40, Taf. 12; Fig. 47, Taf. 13.)

Klein, je nach der Streckung 1—1,5 mm lang, auf der Höhe der Dotterstöcke bis zu 0,4 mm breit und dick. Bauchnapf bei konservierten Individuen oft der Quere nach verbreitert, knapp doppelt so groß wie der Mundsaugnapf; mittlere Maße 0,1 zu 0,2 mm. Dotterstöcke handförmig zerspalten, die Lappen höchstens doppelt so lang wie dick, oft so dicht aneinander gedrängt, daß die ganzen Organe nur tief eingekerbt erscheinen. Eier 0,019—0,021 mm lang und 0,011—0,013 mm dick.

Die Hauptwirte des *Sterrhurus musculus* sind anscheinend *Anguilla vulgaris* und *Dentex vulgaris* (Triest), denn in beiden findet man ihn häufig und oft in großer Zahl. Andere Wirte, in denen

die Art ebenfalls oft, aber in der Regel nur in wenigen Individuen auftritt, sind, soweit die Triester Fauna in Betracht kommt, *Acipenser sturio, Lichia amia, Rhombus maximus, Lophius piscatorius, Gobius jozo* und *Ophidium barbatum;* ganz vereinzelte Exemplare trifft man endlich gelegentlich in *Trachinus draco, Pagellus erythrinus, Gadus euxinus, Labrax lupus* und *Serranus cabrilla.*

Sterrhurus musculus ist ohne Zweifel die kleine von Stossich in Triest im Aal gefundene Form, auf die Lühe (1901, p. 476) Bezug nimmt. Wahrscheinlich spielt sie auch in dem *Distomum grandiporum* Molin's eine Rolle, doch sind in diesem sicher mehrere Arten zusammengeworfen (cf. weiter unten bei *Lec. gravidum*).

Sterrhurus grandiporus (R.) 1819.

(Fig. 48, 49, Taf. 13.)

Länge meiner größten Individuen 1,6—1,7 mm; Maximalbreite und Dicke (auf der Höhe des Keimstocks) 0,6—0,7 mm; Abdomen bei allen völlig eingestülpt. Bauchsaugnapf etwa doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, gelegentlich etwas in die Breite gezogen; durchschnittliche Maße für beide Organe 0,2 und 0,4 mm. Dotterstöcke aus dicken, bis an ihre Basis gespaltenen, an ihren freien Enden mitunter gegabelten Schläuchen zusammengesetzt; ihre Länge beträgt etwa das 4—6fache ihrer Dicke. Eier sehr blaß, faßt kuglig, ca. 0,02 mm lang, 0,015 - 0,017 mm weit.

Einziger bisher bekannter Wirt *Muraena helena* (Neapel).

Der Name *Distomum grandiporum* Rud. ist im Lauf der Zeit auf recht verschiedene Arten bezogen worden, von denen es überdies in jedem einzelnen Falle zweifelhaft blieb, ob es sich wirklich um die Rudolphi'sche Art handelte. Im Interesse einer Klärung der Verhältnisse schien es deshalb unbedingt notwendig, *Distomum grandiporum* genauer zu identifizieren. Nach Lühe lassen die im Berliner Museum noch existierenden Originalexemplare Rudolphi's nicht mehr viel erkennen (1901, p. 477); ich wandte mich deshalb an die Direktion der Zoologischen Station in Neapel mit der Bitte, mir den Mageninhalt einer *Muraena helena* zu konservieren. Meiner Bitte wurde in dankenswertester Weise entsprochen; in dem konservierten Material fanden sich einige Dutzende kleiner Hemiuren, darunter allerdings nur 4 eierhaltige, aber anscheinend ebenfalls noch nicht ganz vollwüchsige Exemplare. Das was Lühe über die Originale Rudolphi's berichtet, paßt vollkommen auf sie, so daß

kein Zweifel bestehen kann, daß die Würmer, nach denen die obige Charakteristik entworfen ist, das echte *Distomum grandiporum* Rudolphi's sind. Es ergibt sich hieraus übrigens, daß keine der bisherigen Interpretationen der alten Species richtig war.

Sterrhurus imocavus Lss. 1907.
(Fig. 41, Taf. 12; Fig. 50, 51, Taf. 13.)

Länge je nach Alter und Streckung 2 bis etwas über 3 mm; Breite und Dicke 0,25—0,41 mm; das Abdomen ist bei der Mehrzahl der mir verfügbaren Individuen völlig eingestülpt und ragt nur bei einigen ein wenig über das Soma hervor. Bauchsaugnapf beinah 3mal so groß wie der Mundsaugnapf; Maße für den erstern 0,35—0,45, für den letztern 0,12—0,17 mm. Dorsale Lippe deutlich abgesetzt, schmal (*OL* Fig. 50, Taf. 13), von schwachen Dorsoventralfasern durchzogen (*OL* Fig. 41, Taf. 12). Dotterstöcke wie bei *St. musculus.* Eier im Mittel 0,016 mm lang und 0,01 mm dick, fast farblos.

Gefunden in einer kleinen *Thynnus*-Art, die ich aus Mangel an den nötigen Hilfsmitteln nicht näher bestimmen konnte, wahrscheinlich *Th. thunnina* (Hafen von Alexandrien, Juli 1900).

Sterrhurus fusiformis (Lühe) 1901.
(Fig. 52, Taf. 13; Fig. 55, 56 Taf. 14.)

Maximallänge der mir verfügbaren Individuen 3,65 mm, Breite und Dicke derselben 0,7 mm, bei stärker kontrahierten aber bis auf 1,12 mm steigend; das Abdomen ist bei allen vollständig eingestülpt. Bauchsaugnapf etwa doppelt so groß wie der Mundsaugnapf; konkrete Maße bei erwachsenen Individuen für den erstern 0,25—0,3, für den letztern 0,5—0,6 mm. Dotterstöcke aus verhältnismäßig langen und dünnen, nach ihrem Vereinigungspunkt hin verjüngten, nach ihren freien Enden hin verdickten und gelegentlich gegabelten Schläuchen bestehend. Eier verhältnismäßig dickschalig und der Kugelform nahe, 0,02—0,023 zu 0,017—0,19 mm.

Einziger bisher bekannter Wirt: *Conger conger.*

Bis auf weiteres scheint *Sterrhurus fusiformis* in der Gattung *Sterrhurus* genügend gut untergebracht; es ist jedoch nicht zu verkennen, daß er von den übrigen Angehörigen der Gattung in mehrfacher Hinsicht etwas abweicht. Sein Körper ist im allgemeinen kräftiger als bei jenen; die Aushöhlung der Bauchfläche nur relativ wenig ausgesprochen. Die Prostatazellen, die bei den andern Arten

dicht um die Pars prostatica herum gruppiert und nach vorn hin scharf gegen das Parenchym abgegrenzt sind, bilden bei *Sterrhurus fusiformis* eine Anzahl isolierter Gruppen, die relativ weit von der Pars prostatica ab und im Parenchym verteilt liegen (*Pr* Fig. 52, Taf. 13). Die Dotterstöcke endlich sind nicht eigentlich handförmig gespalten, d. h. sie hängen nicht mit breiter Basis zusammen wie die Finger der Hand, sondern nur mit dünnen stielartigen Wurzeln. Es ist nichts weniger als unmöglich, daß diese Verschiedenheiten eine tiefere systematische Bedeutung haben, als es gegenwärtig noch den Anschein hat; die Auffindung neuer Arten wird hierüber jedenfalls Klarheit bringen.

Gattung ***Lecithochirium*** Lühe 1901 *s. str.*

Von *Sterrhurus* hauptsächlich unterschieden durch die Konfiguration des Kopfendes. Mundsaugnapf durch 2 von den Seiten her in das Lumen vorspringende wulstartige Verdickungen der Ventralwand ausgezeichnet; die ihn überragende Lippe deutlich ausgebildet, breit und von abgerundet viereckiger Gestalt. Grube der Bauchfläche vorhanden. Cirrussack birnförmig wie bei *Sterrhurus*. Dottersäcke handförmig zerspalten, die einzelnen Lappen mit mäßig dicker Basis zusammenhängend und nach den Enden zu verbreitert, oft so dicht aneinander gedrängt, daß die Drüsen wie kompakt mit tief eingeschnittenen Rändern aussehen.

Typus: *Lecithochirium rufoviride* (R.) 1819.

Wie man aus der eben gegebenen Diagnose ersieht, fasse ich die Gattung *Lecithochirium* etwas enger als ihr ursprünglicher Autor, indem ich sie auf diejenigen Formen beschränke, welche mit der typischen Art, *L. rufoviride*, in nächster verwandtschaftlicher Beziehung stehen. Charakteristisch an *Lecithochirium rufoviride* ist in erster Linie die eigentümliche Bildung seines Kopfendes. Die den Mundsaugnapf überragende Lippe, welche bei *Sterrhurus* vorhanden, aber nicht auffallend ausgebildet war, erreicht hier eine ganz ungewöhnliche Größe. Allerdings tritt sie nicht immer gleich deutlich in die Erscheinung, und namentlich bei stark kontrahierten und geschrumpften Individuen kann sie so weit eingezogen sein, daß man sie vielleicht übersieht. In der Regel ragt sie jedoch weit nach außen hervor, entweder gerade nach vorn (dies anscheinend vorwiegend bei absterbenden oder bereits abgestorbenen Tieren; cf. Fig. 59, Taf. 14, *OL*) oder nach der Bauchseite (Fig. 57, 58, 61,

Taf. 14), oder sie kann endlich, besonders bei stark eingebogenem Vorderkörper, so weit über die Mundöffnung herabgeschlagen sein, daß sie diese letztere mehr oder minder vollkommen verdeckt (Fig. 60, Taf. 14). Sie nimmt den größten Teil der Breite des Kopfendes ein und hat ungefähr viereckige Gestalt mit etwas abgerundeten vordern Ecken; gelegentlich kann ihr Vorderrand auch leicht eingebuchtet sein (Fig. 59, Taf. 14). Im Innern ist sie von sehr zahlreichen und dicht gedrängten dorsoventral verlaufenden Muskelfasern durchzogen (Fig. 42, Taf. 12), und an ihrer Basis verdicken und vermehren sich auch die gewöhnlichen Ringfasern der Haut zu einem distinkten Ringmuskel. Der sehr kräftig entwickelte Mundsaugnapf ist ausgezeichnet durch den Besitz zweier wulst- oder backenartigen Verdickungen seiner Wand, die von den Seiten her in das Lumen vorspringen und bei Betrachtung der Tiere sowohl von der Seite als auch von der Bauchfläche dem Beschauer sofort in die Augen fallen (Fig. 61, 62, Taf. 14 u. a.). Die vor ihnen liegende Ventralwand des Saugnapfs springt in gewissen Kontraktionszuständen weit lippenartig nach außen vor (Fig. 42, Taf. 12). Ganz im allgemeinen scheint der Mundsaugnapf dieser Lecithochirien ein sehr kontraktiles Gebilde zu sein, welches seine Form in weit mannigfaltigerer Weise zu ändern vermag, als dies bei dem Mundsaugnapf in seiner gewöhnlichen Gestalt der Fall ist. Man vergleiche z. B. die Verschiedenheit der Profile des Mundsaugnapfs in den beiden Figg. 57 u. 61, Taf. 14, und sie sind noch nicht die Extreme, die man unter einem größern Material zu sehen bekommt. Die verdickten Äquatorialfasern der Ventralfläche endlich, welche bei *Sterrhurus* eine einzige kontinuierliche Lage bildeten, sind bei *Lecithochirium s. str.* aus der Muskulatur des Saugnapfs mehr isoliert und in 2 Partien zerfallen, die je unter einem der seitlichen Wülste hinziehen. Sie sind in der Ventralansicht als zwei kleine hellere Stellen rechts und links vom Pharynx dargestellt in Fig. 62, Taf. 14 und von der Seite gesehen in Fig. 42, Taf. 12. Die kleine Grube der Bauchfläche, die bei *Sterrhurus* fehlte, ist bei *Lecithochirium* in typischer Form vorhanden und liegt bei gestrecktem Vorderkörper frei auf der Bauchfläche (*Gr* in Fig. 42, Taf. 12; Fig. 58, 62, 63, Taf. 14 u. a.), bei eingebogenem Vorderkörper am Grund des mehrfach erwähnten queren Spalts (Fig. 61, Taf. 14).

In seiner innern Organisation steht *Lecithochirium s. str.* den Sterrhuren außerordentlich nahe, vor allem sind auch die Genitalendorgane in beiden Gattungen nach einem sehr ähnlichen, wenn

nicht ganz dem gleichen Muster gebaut. Infolge der etwas bedeutendern Körpergröße der Lecithochirien lassen sie sich bei diesen leichter analysieren und es sind mir an ihnen etliche Einzelheiten aufgefallen, die der Erwähnung wert erscheinen. Die Form des muskulösen Cirrussacks ist, wie schon erwähnt, die gleiche wie bei *Sterrhurus*; dagegen setzen sich die Muskelfasern, aus denen er besteht, nach außen zu weniger an die Wand des Ductus hermaphroditus als an die Haut in der Umgebung des Genitalporus an (*CBM* in Fig. 42, Taf. 12). Nach hinten und innen zu sieht man sie oft sehr deutlich um die Hinterwand der blasigen Erweiterung des Leitungswegs herumbiegen und sich teilweise noch ein Stück entlang der Wand der Pars prostatica fortsetzen (Fig. 43, Taf. 12). Durch die Kontraktion dieses Muskelsacks wird anscheinend nur das kurze Genitalatrium, nicht aber der eigentliche Ductus hermaphroditus nach außen umgestülpt; wenigstens zeigt ein vergleichender Blick auf die beiden Figg. 42 u. 43, die zwei verschiedenen Stadien aus der Entfaltung des Copulationsorgans darstellen, daß trotz der Vorstülpung des letztern der Ductus hermaphroditus nicht wesentlich kürzer geworden ist, was der Fall sein müßte, wenn er wirklich nach außen umgestülpt würde.

In Fig. 43 treten weiterhin einige Muskelbündel deutlicher hervor, die sich bei normaler Lage des Cirrussacks in dessen Muskulatur so weit verbergen, daß sie als selbständige Gebilde nicht zu erkennen sind. Sie sind in Fig. 42 mit *CMR* bezeichnet und gehen von der Wand des Ductus hermaphroditus ab an der Stelle, wo dieser zum Atrium wird, während sie sich nach hinten zu ohne feste Ansatzpunkte im Parenchym verlieren. Diese Muskeln finden sich auch in Fig. 43 wieder, hier aber in veränderter Lage, die einen Hinweis auf ihre Funktion abgeben dürfte. Meiner Ansicht nach sind diese Muskeln dazu bestimmt, das ausgestülpte Copulationsorgan wieder in den Körper zurückzuziehen oder mindestens diese Zurückziehung zu unterstützen. Bei *Sterrhurus* fanden sich endlich auf der dem Kopf zugewandten Seite einige Fasern, welche vom Hinterende des Cirrussacks aus weiter nach hinten verliefen und die Masse der Prostatazellen mehr oder minder scharf gegen das Parenchym abgrenzten. Dieselben Fasern sind auch bei *Lecithochirium* vorhanden und scheinen bei zurückgezogenem Cirrussack in der Tat diesem anzugehören [(*CBM*) links in Fig. 42, Taf. 12]. Bei vorgestülptem Copulationsorgan sieht man indessen, daß sie dem eigentlichen Cirrussack nicht angehören [Fig. 43, Taf. 12 (*CBM*)], wenigstens

an der Hervorstülpung des Cirrus sich nicht beteiligen. Sie behalten vielmehr ihre ursprüngliche Lage bei und der Gedanke liegt nahe, daß sie überhaupt keine eigentlichen Muskelfasern, sondern faserig differenzierte Elemente des Parenchyms sind. Demgegenüber ließe sich nichts weiter einwenden, als daß sie den Muskelfasern ähnlich aussehen; im ganzen ist bei der Kleinheit dieser Strukturen eine sichere Entscheidung nicht leicht möglich.

Das Metraterm ist bei *Lecithochirium s. str.* ziemlich lang und reicht gewöhnlich bis zum Ende des Bauchsaugnapfs hinab. Gelegentlich bemerkt man an ihm eine Teilung in 2 Abschnitte, einen vordern, der stärker muskulös zu sein scheint, auch etwas stärkere cuticulare Auskleidung besitzt und meist leer gefunden wird, und einen hintern mit weniger dicken Wandungen, der bei jüngern Tieren gewöhnlich ebenfalls leer ist und dann seinen histologischen Aufbau erkennen läßt, bei ältern dagegen oft dick mit Eiern gefüllt angetroffen wird und dann kaum von dem eigentlichen Uterus abzugrenzen ist (*Mt* Fig. 42, Taf. 12).

In bezug auf seine übrige Organisation schließt sich *Lecithochirium s. str.* vollkommen an *Sterrhurus* an.

Lecithochirium rufoviride (R.) 1819.

(Fig. 42, 43, Taf. 12; Fig. 57, 58, 59, 62, Taf. 14.)

Länge reifer Individuen bei ganz eingezogenem Abdomen (Fig. 59, Taf. 14) 4—5 mm, bei ausgestrecktem (Fig. 57, Taf. 14) bis auf 7,5 mm steigend; Breite und Dicke je nach der Kontraktion 1—1,5 mm. Junge Tiere, die eben Eier zu produzieren beginnen, sind im gestreckten Zustand, aber bei völlig eingestülptem Abdomen (Fig. 62, Taf. 14) 3—3,5 mm lang und 0,5—0,6 mm breit. Mundsaugnapf dem Bauchsaugnapf gegenüber an Größe nur wenig zurückstehend, wodurch die bereits von Lühe betonte geringe Verschmälerung des Vorderendes bedingt wird. Maße für beide Saugnäpfe bei jungen Individuen 0,3—0,4 zu 0,4—0,5 mm, bei mittelalten 0,6—0,7 zu 0,7—0,8 mm, bei den größten und anscheinend ältesten die ich gesehen bis 0,8 zu 1,0 mm. Lappen der Dotterstöcke gewöhnlich kurz, ebenso lang wie breit, doch kommen hiervon mancherlei Abweichungen vor. Eier im Mittel 0,022 zu 0,013 mm.

Einziger bisher mit Sicherheit bekannter Wirt: *Conger conger.*

Lecithochirium gravidum Lss. 1907.
(Fig. 60, 61, 63, Taf. 14.)

Der vorigen Art außerordentlich ähnlich, aber von ihr unterschieden durch geringere Körpergröße und abweichendes Größenverhältnis der Saugnäpfe. Exemplare, die eben Eier zu produzieren beginnen (Fig. 63, Taf. 14), sind in gestrecktem Zustand, aber mit völlig eingezogenem Abdomen etwa 2,5 mm lang und im Maximum 0,5 mm breit; die Länge der größten von mir gesehenen Individuen beträgt bei eingezogenem Abdomen 2,5—2,7, bei ausgestrecktem 2,9 mm, doch ist dies letztere anscheinend noch nicht das Maximum, welches sie erreichen können; Breite und Dicke je nach der Streckung 0,5—0,8 mm. Mundsaugnapf bedeutend kleiner als der Bauchsaugnapf, das Vorderende des Körpers demnach nicht auffallend breit, sondern deutlich verschmälert. Saugnapfmaße bei Individuen im Beginn der Eiproduktion 0,17—0,25 zu 0,3—0,43 mm; bei mittelalten 0,25—0,33 zu 0,45—0,53 mm; bei den ältesten beobachteten bis auf ca. 0,45 zu 0,75 mm steigend. Lappen der Dotterstöcke gewöhnlich länger als dick (bis doppelt so lang) und deutlich voneinander getrennt, jedoch in vielen Fällen praktisch von denen der vorigen Art nicht zu unterscheiden. Eier im Mittel 0,02 zu 0,018 mm.

Die Hauptwirte dieser Art sind in Triest in erster Linie *Anguilla vulgaris*, nächstdem *Rhombus maximus* und *Gobius capito;* sie findet sich ferner häufig neben *Lec. rufoviride* auch in *Conger conger.* Vereinzelte jugendliche Exemplare traf ich in Triest gelegentlich in *Platessa passer*, *Labrax lupus* und *Corvina nigra.* Im encystierten Zustand, dabei aber schon völlig entwickelt und gewöhnlich eine Anzahl von Eiern enthaltend, findet sie sich nicht selten im Peritoneum verschiedener Labriden, in *Syngnathus acus, Hippocampus guttulatus* und einiger anderer Fische (die Lebensgeschichte der Lecithochirien scheint demnach nicht ganz dieselbe zu sein wie die der Hemiuren, deren Jugendstadien verschiedentlich im Körper von Copepoden und frei im Seewasser gefunden wurden).

Lecithochirium gravidum ist bisher wohl allgemein mit *Lec. rufoviride* verwechselt worden, obwohl beide Formen, sobald man erst einmal auf ihre Unterschiede aufmerksam geworden ist, meist ohne Schwierigkeit voneinander unterschieden werden können. Persönlich ist mir die Selbständigkeit der Art erst aufgefallen, als ich bei der Durchsicht des recht reichlichen Materials von „*Lecithochirium rufoviride*", welches ich aus den 3 oben zuerst genannten Fischen, be-

sonders aber aus *Anguilla vulgaris*, teils selbst gesammelt, teils von Stossich erhalten habe, nicht auf ein einziges Individuum mit dem charakteristischen breiten Kopfende stieß; Individuen mit diesem fanden sich, soweit mein Material reichte, ausschließlich in *Conger conger*, manchmal allein, meist aber mit Individuen der schmalköpfigen Form gemischt. Im erstern Fall tritt die Verschiedenheit der beiden Arten infolge ihrer natürlichen Trennung ohne weiteres hervor, nicht nur für die erwachsenen, sondern auch für die jungen und jüngsten in den definitiven Wirten vorkommenden Individuen (cf. Fig. 62 u. 63, Taf. 14). In dem letztern Fall dagegen bilden die Parasiten ein Gemisch, welches beinahe mit Notwendigkeit den Eindruck einer einzigen, vom neuern Gesichtspunkt aus allerdings recht variablen Species macht. Es ist deshalb ziemlich verständlich, daß beide Species bisher für eine gehalten wurden, und dies wieder erklärt vielleicht die Tatsache, daß verschiedene ältere Beschreibungen und Abbildungen des „*Lec. rufoviride*“ heute nicht ganz richtig zu sein scheinen. So halte ich es u. a. für möglich, daß *Lec. gravidum* schon in der Beschreibung und Abbildung, welche Wagener (1860, p. 178, tab. 8, fig. 8) von *Distomum rufoviride* gibt, eine Rolle spielt; jedenfalls ist Lühe's Bemerkung (1901, p. 475), daß die in der Wagener'schen Figur dargestellte Verjüngung des Kopfendes nach vorn bei dem echten *Lec. rufoviride* nicht zu finden ist, vollkommen richtig. Ferner scheint mir „*Distomum rufoviride*“ Molin (1861, p. 205, tab. 2, fig. 1, 2, 4, 5) mit seinem in der Abbildung auffallend kleinen Mundsaugnapf viel eher unsere Art zu sein als das echte *Lec. rufoviride*, und wahrscheinlich ist auch das *Dist. grandiporum* desselben Autors (1859, p. 826, tab. 2, fig. 5), das in *Anguilla vulgaris* gefunden wurde, auf sie zu beziehen, obwohl ich vermute, daß hier teilweise auch *Sterrhurus musculus* vorgelegen haben mag. Endlich scheint *Lec. gravidum* auch in nordischen Fischen vorzukommen. Ich besitze einige lebendig gepreßte und gefärbte Exemplare einer *Lecithochirium*-Art, die Kollege Odhner in Kristineberg in *Anguilla vulgaris* gefunden und mir freundlichst zum Geschenk gemacht hat. Sie zeigen ein stark verjüngtes Vorderende und sind jedenfalls in dem Zustand, in dem sie sich befinden, von *Lec. gravidum* nicht zu unterscheiden. Wahrscheinlich ist demnach auch das „*Apoblema rufoviride*“, welches von Juel (1889) untersucht wurde, in Wirklichkeit *Lecithochirium gravidum* gewesen.

Gattung „***Synaptobothrium***“ v. Lst. 1904.

Genitalendorgane nicht birnförmig, sondern kurz zylindrisch, dünn. Pars prostatica direkt, i. e. ohne Dazwischentreten eines blasigen Hohlraums aus dem Ductus hermaphroditus hervorgehend, relativ lang, schlauchförmig. Mundsaugnapf ohne Wülste. Oberlippe kaum hervortretend. Grube der Bauchseite vorhanden. Metraterm lang. Eier im Profil bohnenförmig.

Typus und bislang einzige Art: „*Synaptobothrium*“ *caudiporum* (R.) = ? *Lecithochirium copulans* Odhner, = ? *Synaptobothrium copulans* v. Linstow 1904.

In ihrem allgemeinen Aufbau schließt sich die Gattung „*Synaptobothrium*“ vollkommen an *Sterrhurus* an; ihr Hauptcharakter liegt in der abweichenden Struktur der Genitalendorgane (Fig. 37, Taf. 12). Der relativ kurze Ductus hermaphroditus hat die gewöhnliche Gestalt und ist äußerlich von einer Anzahl isolierter Muskelfasern begleitet, die seiner Wand aber nicht direkt aufliegen, sondern durch eine dünne Parenchymlage von ihm getrennt sind (*CBM* Fig. cit.). Sie verlaufen in der Hauptsache parallel mit seiner Oberfläche, sodaß dieser Teil des Leitungsapparats nicht mehr birnförmig, sondern einfach zylindrisch erscheint. Nach außen zu inserieren sich die Fasern anscheinend sämtlich nicht an die Wand des Ductus, sondern an die Körperhaut um den Porus herum. Nach hinten zu sieht man einige von ihnen bestimmt im Parenchym in der Nachbarschaft des Leitungswegs ihr Ende finden; andere setzen sich möglicherweise an die Wand des Ductus hermaphroditus oder auch an die Anfangsteile der getrennten männlichen und weiblichen Leitungswege an, doch habe ich dies mit Sicherheit nicht festzustellen vermocht. Jedenfalls sind diese Muskelfasern imstande, ein ganz kurzes Copulationsorgan zur Entwicklung nach außen zu bringen, und dieses ist hier unzweifelhaft der umgestülpte Ductus hermaphroditus selbst, denn ein distinktes Genitalatrium ist bei „*Synaptobothrium*“ nicht vorhanden. Aus der Teilung des Ductus hermaphroditus geht im männlichen Leitungsapparat sofort die Pars prostatica hervor; die für *Sterrhurus* und *Lecithochirium* so charakteristische blasige Erweiterung und der ihr vorangehende kurze Ductus ejaculatorius fehlen also. Die Pars prostatica selbst ist ziemlich lang, schlauchförmig (*PPr* Fig. cit.) und verläuft meist ungefähr Sförmig gebogen nach der Samenblase, von der sie nur durch einen ganz kurzen Gang

von etwas geringerm Kaliber getrennt ist; der hinterste Teil der Samenblase fällt bei reifen Individuen durch seine ansehnliche Größe auf. Die Prostatazellen liegen in ziemlich reichlicher Zahl in der Umgebung der Pars frei im Parenchym (*Pr* Fig. cit.), sind also von diesem nicht durch faserige oder lamellöse Strukturen getrennt.

Das Metraterm ist von ähnlicher Länge wie bei *Lecithochirium*, auch kann man an ihm oft einen etwas dickern vordern Abschnitt von einem etwas dünnern hintern unterscheiden, die aber hier nicht scharf voneinander getrennt sind.

Eine ganz besondere Eigentümlichkeit besitzt die typische Art der Gattung in der Form ihrer Eier. Dieselben haben eine im Prinzip zylindrische Gestalt mit gleichmäßig abgerundeten Polen, doch ist ihre Achse nicht gerade gestreckt, sondern leicht halbmondförmig gebogen, sodaß die Eier im Profil an die Gestalt einer Bohne erinnern. Es ist zurzeit noch nicht zu entscheiden, ob diese Eigentümlichkeit charakteristisch für das Genus oder nur für die typische Species ist; ich vermute jedoch, daß das erstere der Fall sein wird.

„*Synaptobothrium*" *caudiporum* (Rud.) 1819.
(Fig. 32, 33, Taf. 11; Fig. 37, Taf. 12; Fig. 67, Taf. 13.)

Länge der größten mir verfügbaren Individuen mit etwa halb ausgestrecktem Abdomen bis 2,7 mm; Maximalbreite und Dicke 0,66—0,7 mm, bei stark kontrahierten Individuen mit eingezogenem Abdomen bis auf nahezu 1 mm steigend. Mundsaugnapf fast genau halb so groß wie der Bauchsaugnapf; mittlere Maße bei erwachsenen Exemplaren 0,2 zu 0,4 mm, bei jungen im Anfang der Eiproduktion stehenden 0,13 zu 0,25 mm. Metraterm lang, etwa bis zur Mitte des Bauchsaugnapfs hinabreichend. Dotterstöcke handförmig zerspalten, die Schläuche kurz und dick, fast zylindrisch, einige von ihnen immer auffallend gerade gestreckt. Eier (Fig. 67, Taf. 14) 0,032 zu 0,013 mm messend, dünnschalig, von der oben angegebenen Gestalt. Sie enthalten bei der Ablage ein anscheinend reifes Miracidium, in dessen vorderer Körperhälfte sehr regelmäßig ein kleiner heller Hohlraum mit einem glänzenden Pünktchen in der Mitte zu erkennen ist.

Das einzige Typenexemplar Rudolphi's aus *Zeus faber* (Rimini) wurde von Lühe (1901, p. 477) nachuntersucht; die Angaben Lühe's paßten vollkommen auf ein von mir in Triest ebenfalls in *Zeus faber* gefundenes Exemplar einer Hemiuriden-Art, die ich auf Grund der

übereinstimmenden Organisation und ihres Vorkommens in dem gleichen Wirt von da ab wohl mit Recht als *Distomum caudiporum* Rud. betrachten durfte. Eins ihrer auffallendsten, von Lühe allerdings nicht erwähnten Merkmale bestand in der ungewöhnlichen Form ihrer Eier; an der Hand dieses Merkmals ließen sich eine ganze Reihe weiterer Funde als *Distomum caudiporum* Rud. identifizieren. Nach meinen in Triest gemachten Erfahrungen zu urteilen, ist der Hauptwirt des „*Synaptobothrium*“ *caudiporum Rhombus maximus*, aus dem ich ein ziemlich zahlreiches, von Stossich gesammeltes und geschenktes Material besitze; einige wenige oder ganz vereinzelte, teilweise noch jugendliche Exemplare fand ich selbst in *Zeus faber, Platessa passer, Rhombus laevis, Lophius piscatorius* und *Scomber colias* (Triest).

Über die Benennung der Gattung habe ich mich schon an einem andern Ort (1907, p. 608) ausgesprochen, sodaß ich hier nicht nochmals darauf zurückzukommen brauche. Ich will nur erwähnen, daß der Gattungsname „*Synaptobothrium*“ hier provisorisch benutzt ist.

Gattung ***Plerurus*** Lss. 1907.

Mundsaugnapf ohne Seitenwülste und ohne muskulöse Oberlippe. Bauchfläche zwischen den Saugnäpfen tief ausgehöhlt; die kleine Grube fehlt. Genitalporus nicht in der Mittellinie, sondern leicht seitlich, vom Mundsaugnapf etwas entfernt. Endorgane wie bei „*Synaptobothrium*“, jedoch ist die Pars prostatica nur kurz sackförmig, von wenigen Prostatazellen umgeben. Metraterm lang, dünn. Dotterstöcke der beiden Körperseiten weit voneinander getrennt, aus mittellangen Schläuchen zusammengesetzt.

Typus und bislang einzige Art: *Plerurus digitatus* Lss. 1899.

Der einzige zurzeit bekannte Vertreter des Genus ist ein ziemlich großes, kräftiges Tier, dessen Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen relativ tief ausgehöhlt ist. Die Bildung eines Querspalts ist in ihr nicht zu erkennen, und die kleine, bei *Lecithochirium* und „*Synaptobothrium*“ vorhandene Grube fehlt. Am Mundsaugnapf findet sich, von der verdickten Äquatorialfaserlage der Ventralfläche abgesehen, keine besondere Auszeichnung; auch die den Mundsaugnapf überragende Lippe ist nur sehr schwach ausgebildet. Die wichtigsten Eigentümlichkeiten der Gattung liegen wiederum in der Bildung ihrer Genitalorgane. Der Porus liegt vom Mundsaugnapf relativ weit ab, schon nahe der Mitte zwischen den beiden Saug-

näpfen und außerdem nicht ganz median wie bei den übrigen Angehörigen der Familie, sondern leicht seitlich verschoben. Die Genitalendorgane sind im wesentlichen wie bei „*Synaptobothrium*“ gebaut; der von Muskeln umgebene Ductus hermaphroditus ist von ungefähr zylindrischer Gestalt und kann als kurzes, dickes Copulationsorgan nach außen vorgestülpt werden (*C* Fig. 69, Taf. 15). Aus seiner Teilung gehen sofort Pars prostatica und Metraterm hervor. Erstere ist hier nicht schlauchförmig wie bei „*Synaptobothrium*“, sondern kurz sackförmig erweitert; auch ihr Verbindungsgang mit der Samenblase ist nur ganz kurz. Das Metraterm dagegen ist lang und mit kräftigen Muskelwandungen ausgestattet.

An den innern weiblichen Genitalien fällt die relativ weite räumliche Trennung der Dotterstöcke auf; dieselben rücken hier so weit nach den Seiten auseinander, daß das große Receptaculum seminis zwischen sie hineintreten kann und somit von der Bauchfläche her frei sichtbar wird (*RS* Fig. 68, 69, Taf. 15). Infolge des Auseinanderrückens der Dotterstöcke nehmen auch die queren Dottergänge, die bei den Hemiuriden sonst nur äußerst kurz sind, eine entsprechende Länge an und verlaufen über den Rücken des Receptaculum seminis hinweg den innern weiblichen Keimorganen zu. Die Dotterstöcke selbst sind handförmig gespalten, die Teilstücke ähnlich lang schlauchförmig wie die der Gattung *Ectenurus*.

Plerurus digitatus Lss. 1899.
(Fig. 68, 69, Taf. 15.)

Ein konserviertes, augenscheinlich voll erwachsenes Individuum ist ca. 7 mm lang und etwas über 1,5 mm breit und dick. Das Abdomen ist gerade so weit zurückgezogen, daß das Hinterende des Soma sich über ihm schließen kann, tritt also nicht nach außen hervor. Mundsaugnapf 0,5 mm, Bauchsaugnapf 1,1 mm im Querdurchmesser; Pharynx 0,16 mm. Genitalporus noch etwas hinter dem Hinterrand des letztern und der Mitte zwischen den beiden Saugnäpfen ziemlich nahe, außerdem leicht nach links verlagert. Ductus hermaphroditus nach außen hervorgestülpt, ein kurzes, dickes, nach seinem freien Ende hin etwas keulenförmig angeschwollenes Copulationsorgan repräsentierend. Die Samenblase endigt etwas hinter dem Vorderrand, das Metraterm vor der Mitte des Bauchsaugnapfs. Hoden groß, kuglig, schräg hintereinander, der vordere zum größern Teil noch über dem Rücken des Bauchsaugnapfs gelegen. Keimstock

ziemlich tief gelappt, die Lappen auf die Ventralfläche zu gerichtet. Receptaculum seminis hinter dem Keimstock und von der Bauchfläche frei sichtbar. Dotterstöcke rechts und links von ihm, ihre Schläuche quer zur Längsachse des Körpers gerichtet und mit den distalen Hälften in den Seiten etwas nach dem Rücken aufgebogen. Die Darmschenkel und Uteruswindungen endigen beide auf fast dem gleichen Niveau sehr nahe an der Spitze des Abdomens (ich habe eine derartig weite Ausdehnung der Uteruswindungen bei keinem Individuum irgend einer andern Hemiuriden-Art gesehen). Eier in kolossalen Mengen die dicken Uterusschlingen erfüllend, 0,019—0,02 zu 0,009—0,01 mm messend.

Die Art wurde seinerzeit von mir in 2 Exemplaren im Magen einer *Sphyraena vulgaris* (Sawakin) gefunden; das kleinere von beiden war später gepreßt und gefärbt worden und diente als Unterlage für meine erste Beschreibung der Art (1899, p. 729, tab. 28, fig. 48); die gegenwärtige Charakteristik ist auf das zweite, ungepreßte Exemplar basiert.

Gattung ***Brachyphallus*** Odhner 1905.

Untermittelgroße Formen mit gestrecktem, zylindrischem Körper und wohl entwickeltem Abdomen, welches im voll entfalteten Zustand dem Soma an Länge nahe kommen kann. Bauchfläche zwischen den Saugnäpfen nur abgeflacht, nicht eigentlich ausgehöhlt; ein der Grube der Sterrhurinen entsprechendes Gebilde ist vorhanden, aber nicht rund oder queroval, sondern ziemlich breit spaltförmig. Haut scharf quergeringelt, die Ränder der vorspringenden Leisten nicht glatt, sondern tief eingekerbt, sodaß der Körper wie mit dachziegelartig angeordneten Schuppen bedeckt aussehen kann. Schenkel der Excretionsblase im Kopfende vereinigt; die Teilung des Blasenstamms in die Schenkel erfolgt über dem Rücken des Bauchsaugnapfs. Genitalporus nahe der Mitte zwischen den Saugnäpfen; Endorgane im Prinzip wie bei *Plerurus* gebaut: Ductus hermaphroditus kurz, von einem schwach entwickelten, zylindrischen Cirrussack umgeben; Pars prostatica kurz schlauchförmig, gerade gestreckt. Samenblase zum größten Teil noch vor dem Bauchsaugnapf. Metraterm lang. Dotterstöcke kompakt, mit glatten, bis eingekerbten Rändern. Keimstock von den Hoden durch Uterusschlingen getrennt.

Typus: *Brachyphallus crenatus* (Rud.) 1802.

Aus der vorstehenden kurzen Charakterisierung geht hervor, daß die Gattung *Brachyphallus* eine eigentümliche Mittelstellung zwischen den Hemiurinen und den Sterrhurinen einnimmt. An die Hemiurinen erinnert besonders ihre äußere Erscheinung, zunächst durch die gestreckte, walzenförmige Gestalt und das wohlentwickelte, relativ lange Abdomen, welches bei konservierten Individuen meist auch mehr oder minder weit ausgestreckt gefunden wird. Dazu kommt die scharfe Ringelung der Haut, die nahe bis an das Ende des Soma reicht und im Vorderkörper nur auf der Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen unterbrochen ist (*BFl* Fig. 65, Taf. 14). Sie weicht von derjenigen der Hemiurinen insofern etwas ab, als die starke Einkerbung der freien Ränder der Hautleisten bei *Brachyphallus* eine augenscheinlich normale Bildung ist, die auch bei gut gestrecktem Zustand erhalten bleibt und der Haut das eigentümliche, wie beschuppte Aussehen verleiht, während sie bei den Hemiurinen nur bei stärker kontrahiertem Körper auftritt, bei diesen also vorwiegend als Kontraktionserscheinung zu betrachten ist. An *Hemiurus* erinnert ferner die auch bei *Brachyphallus* fehlende Aushöhlung der Bauchfläche: dagegen betitzt die Gattung in der Grube ein Organ, welches bisher nur bei einigen Sterrhurinen bekannt ist. Sie hat hier prinzipiell den gleichen Bau wie z. B. bei *Lecithochirium*, das unter ihr hinziehende, körnig-streifige Zellenpolster ist deutlich ausgebildet und gegen das umgebende Parenchym ziemlich scharf abgesetzt. Charakteristisch für *Brachyphallus* ist die Form der Grube, die nicht wie bei *Lecithochirium* einfach rund oder queroval, sondern breit spaltförmig ist. Das unter ihr hinziehende Zellpolster ist besonders auf der vordern, dem Kopf zugekehrten Wand des Spalts entwickelt und reicht hier bis an die Bauchfläche heran. Auf der hintern Wand des Spalts ist es merklich kürzer, und der von ihm freibleibende Teil der Spaltwand dient zur Insertion ziemlich zahlreicher starker Muskelfasern, die nach dem Körperinnern zu ausstrahlen; vereinzelte von ihnen durchsetzen auch das Polster. Die bei *Brachyphallus* herrschenden Verhältnisse erscheinen demnach als eine Art Kombination von Spalt und Grube.

Während so die äußere Erscheinung der *Brachyphallus*-Arten an die Hemiuren erinnert, schließt sich ihre innere Organisation mehr an die der Sterrhurinen an. Natürlich kommt diese Übereinstimmung am meisten bei denjenigen Organen zum Ausdruck, die bei beiden

Unterfamilien am meisten differieren, also den Genitalorganen. Am Mundsaugnapfe sind die verdickten ventralen Äquatorialfasern sehr stark ausgebildet, sonst zeigen die Saugnäpfe nichts Bemerkenswertes. An den Darmschenkeln fällt auf, daß sie bis nahe an die Spitze des ausgestreckten Abdomens heranragen und in dieser Hinsicht wieder an die Hemiuren erinnern; die Excretionsblase endlich ist dadurch ausgezeichnet, daß ihre Teilung ungewöhnlich weit vorn, nämlich über dem Rücken des Bauchsaugnapfs erfolgt, wodurch der von den (im Kopfende vereinigten) Schenkeln gebildete Ring ziemlich kurz wird. Der Bau der Genitalorgane dagegen ist derjenige der Sterrhurinen, wie das Fehlen eines echten Cirrusbeutels, die Kürze des Ductus hermaphroditus, der Pars prostatica und der Samenblase, die Existenz eines ziemlich langen Metraterms etc. beweisen. Nur die Dotterstöcke schließen sich durch ihre mehr kompakte Form wieder an die Hemiuren an.

Es fragt sich nun, wie man diese eigentümliche Mittelstellung, die *Brachyphallus* zwischen den Hemiurinen und den Sterrhurinen einnimmt, klassifikatorisch am besten zum Ausdruck bringt. Lühe und auch Odhner haben die Gattung bei den typischen *Hemiurus*-Formen belassen, und dies ist insoweit berechtigt, als sie in der Tat eine Anzahl von Charakteren zeigt, welche den Hemiuren zukommen. Mit demselben Recht könnte man *Brachyphallus* aber auch den Sterrhurinen zurechnen, denn er zeigt auch Charaktere, welche diesen eigen sind, und zwar sogar recht wichtige innere Charaktere. Meinen systematischen Auffassungen nach würde aber die letztere Alternative ebensowenig befriedigend sein, wie mich die erstere befriedigt. Die Hemiurinen stellen innerhalb der Grenzen, die ihnen oben gegeben sind, eine meines Erachtens homogene und natürliche Gruppe dar, und dasselbe kann von den Sterrhurinen in ihrem gegenwärtigen Umfang gesagt werden. Man mag nun *Brachyphallus* der einen oder der andern von beiden Gruppen einverleiben, das Resultat wird immer eine Störung der bisherigen Homogenität sein; es würden Gruppen entstehen, die meiner Ansicht nach nicht mehr natürlich sind. Ich komme deshalb zu dem Schluß, daß *Brachyphallus*, wenn man allen in Betracht kommenden Faktoren die gebührende Beachtung schenkt, weder in die eine noch in die andere Unterfamilie eingestellt werden darf, sondern Repräsentant einer Gruppe für sich bleiben muß, die zwischen *Hemiurus* und *Sterrhurus* steht. Als solchen betrachte ich die Gattung in der Tat, obwohl sie bis auf weiteres allein steht.

Brachyphallus crenatus (Rud.) 1802.
(Fig. 64, 65, Taf. 14.)

Länge erwachsener Exemplare mit etwa halb ausgestülptem Abdomen im Mittel 2 mm bei rund 0,3 mm maximaler Breite und Dicke. Die Ringelung beginnt dicht hinter dem dorsalen Mundrand und reicht bis nahe an das Hinterende des Soma. Sie fehlt auf der Mitte der Bauchfläche zwischen den beiden Saugnäpfen, beginnt in den Seiten aber mit ziemlich scharfer Grenze (*SRd* Fig. 65, Taf. 14). Saugnäpfe ungefähr gleichgroß, der Bauchsaugnapf jedoch immer eine Kleinigkeit größer; mittlere Maße 0,15 zu 0,18 mm; Querdurchmesser des Pharynx etwa 0,08 mm. Ductus hermaphroditus ganz kurz, kaum ein Drittel der Körperdicke an der betreffenden Stelle erreichend. Die Pars prostatica steigt in gerader Linie nach der Samenblase auf, diese letztere mit ihrem Ende ungefähr über der Mitte des Bauchsaugnapfs. Dotterstöcke kompakt, mit mehr oder minder kreisförmigem Umriß und, von der Seite gesehen, deutlich flach gedrückt. Bei erwachsenen ungepreßten Individuen besitzen gewöhnlich beide, mindestens aber einer von ihnen scharfe Einkerbungen der Ränder, die sich als feine Spalträume noch ein Stück nach der Tiefe fortsetzen. Bei dem andern Dotterstock können die Einkerbungen der Ränder flacher sein und bei jüngern Individuen in Ausnahmefällen nahezu völlig verschwinden, sodaß die Dotterstöcke dann unregelmäßig rundlich aussehen. Bei genauerem Zusehen entdeckt man an ihnen jedoch immer Andeutungen der nach der Tiefe gehenden Spalträume; die Dotterstöcke können somit als kurz gelappt mit ganz engen Einschnitten zwischen den Lappen beschrieben werden. Ganz konstant ist, soweit das mir verfügbare Material ein Urteil zuläßt, ihr im allgemeinen runder Umriß (Fig. 64, Taf. 14). Eier 0,026 zu 0,014 mm.

Als Wirte des *Brachyphallus crenatus* gibt Odhner die folgenden nordischen Fischarten an: *Cottus scorpius*, *Pleuronectes limanda*, *Gasterosteus aculeatus*, *Ammodytes tobianus*, *Salmo salar* und *trutta*, *Osmerus eperlanus*. Die vorstehende Beschreibung der Art ist gegründet auf eine Anzahl Exemplare, die aus *Salmo salar* (Königsberg) stammen und die ich der Freundlichkeit des Kollegen Lühe verdanke. Die Ergebnisse meiner Untersuchung stimmen, wie ein Vergleich lehrt, vollkommen mit der Beschreibung überein, die Odhner (1905, p. 352, tab. 3, fig. 3—5) von in nordischen Fischen gesammelten Exemplaren gibt. Nur die Abbildung fig. 3 finde ich

insofern nicht ganz richtig, als ich derartig langgestreckte Dotterstöcke, wie sie dort auf der rechten Seite des Bildes zu sehen sind, bei meinen ungepreßten Exemplaren nicht bemerkt habe. Möglicherweise ist die Abbildung aber nach einem lebendig gepreßten Individuum angefertigt; in solchen Präparaten wird die Form der Dotterstöcke immer mehr oder minder und manchmal bis zur Unkenntlichkeit verändert und es ist dies einer der Nachteile gepreßter Präparate, auf die ich schon weiter oben (S. 70) angespielt habe.

Brachyphallus affinis n. sp.

= *Brachyphallus crenatus* C. H. Lander 1904.

Nach C. H. Lander (1904) kommt *Brachyphallus crenatus* auch in verschiedenen amerikanischen Fischen, *Anguilla chrysypa* und *Osmerus mordax* vor. Die Beschreibung, welche Lander von seinen Exemplaren gibt, stimmt mit der Organisation der europäischen Form soweit überein, daß man beide Formen mit Odhner (1905, p. 352, Anm. 2) in der Tat für identisch zu erklären versucht ist. Trotzdem bin ich überzeugt, daß diese Identität nicht besteht. Nach allen meinen bisherigen Erfahrungen ist es von vornherein unwahrscheinlich, daß ein und dieselbe Species in verschiedenen Wirten an so verschiedenen Lokalitäten vorkommen sollte; viel eher müßte man erwarten, daß es sich in den beiden Formen um einander sehr ähnliche Angehörige derselben Gattung handelt. Ich habe von diesem Gesichtspunkt aus die Beschreibung Lander's geprüft und in ihr genügende Unterlagen für meine Vermutung gefunden, daß die amerikanische Form in der Tat eine eigne Art darstellt. So ist sie im Durchschnitt entschieden größer als die europäische; dasselbe gilt von den Saugnäpfen; der wichtigste Unterschied aber dürfte in der Gestalt der Dotterstöcke liegen. Diese sind nach Lander 2 unregelmäßig ovale, mit ihren langen Achsen parallel zur Längsachse des Leibes gerichtete Körper mit gewöhnlich „slightly lobulated“, manchmal aber auch regelmäßig ovalem Umriß, und ihre Länge repräsentiert ungefähr das Doppelte ihrer Dicke. In der Abbildung des ganzen Tiers tritt diese relativ langgestreckte Gestalt der Dotterstöcke sehr auffallend hervor. Ich habe solche Dotterstöcke bei den mir verfügbaren Exemplaren des europäischen *Brachyphallus crenatus* nie gesehen; gelegentlich kann bei diesen einer der beiden Körper eine ähnliche Gestalt aufweisen, aber nur dann, wenn man ihn zufällig in der Richtung seiner größten Aus-

dehnung, d. h. von seiner Kante sieht. Rollt man die Tiere ein wenig, so sieht man ihn seine breite, abgerundete Gestalt allmählich wieder annehmen, während gleichzeitig der andere Dotterstock schmäler und anscheinend länglich wird.

Mir will diese Differenz in der Gestalt der Dotterstöcke recht beachtenswert erscheinen, und so komme ich unter Berücksichtigung aller angeführten Umstände zu der Überzeugung, daß der *Brachyphallus crenatus* LANDER's nicht der *Brachyphallus crenatus* RUDOLPHI's ist; möglich auch, daß eine genauere Vergleichung beider Eormen noch einige weitere Unterschiede zutage fördern wird. Selbst wenn dies nicht der Fall sein sollte, genügen meines Erachtens die bestehenden Differenzen (verschiedene absolute Größe des Körpers und der Saugnäpfe, verschiedene Form der Dotterstöcke, verschiedene Wirte und verschiedene Lokalität) vollkommen, die Selbständigkeit beider Species sicherzustellen. Die genannten Unterschiede sind zum Teil auffallender als z. B. die zwischen *Hemiurus lühei* und *H. rugosus* oder zwischen *Aphanurus stossichi* und *A. virgula* etc. bestehenden; in den letztern Fällen habe ich mich aber durch den Augenschein überzeugen können, daß über die specifische Selbständigkeit der betreffenden Formen nicht der mindeste Zweifel bestehen kann.

Unterfam. *Lecithasterinae.*

Kleine Formen ohne typisch ausgebildetes Abdomen. Haut glatt; Schenkel der Excretionsblase im Kopfende vereinigt. Genitalporus am Hinderende des Mundsaugnapfs oder Pharynx; ein echter Cirrusbeutel von sack- oder birnförmiger Gestalt vorhanden; Dotterstöcke normalerweise aus 7 mit stielartiger Wurzel von einem gemeinsamen Punkt ausgehenden, kugel- bis schlauchförmigen Teilstücken zusammengesetzt.

Gattung ***Lecithaster*** LÜHE 1901.

Körper im wesentlichen spindelförmig; größte Breite und Dicke auf der Höhe des Bauchsaugnapfs, von da nach den Enden zu stetig abnehmend. Cirrusbeutel kurz birnförmig; Pars prostatica lang, schlauchförmig; Samenblase gewöhnlich am Ende des Bauchsaugnapfs gelegen. Uterusschlingen zum größten Teil in den Seiten des Körpers, außerhalb der Darmschenkel und bis an den Bauchsaugnapf heranreichend. Parasiten im Enddarm ihrer Wirte.

Typus: *Lecithaster confusus* Odhner 1905.

Die *Lecithaster*-Arten sind sehr kleine Formen, die im erwachsenen und gestreckten Zustand eine Länge von 1,5 mm nicht überschreiten, meist aber noch weit hinter diesem Maß zurückbleiben. Als wesentliches Charakteristikum für sie betrachte ich zunächst ihre Körperform, die im Prinzip spindelförmig genannt werden kann, insofern als die größte Breite und Dicke auf der Höhe des Bauchsaugnapfs gefunden wird und von da schnell abfällt, sodaß die Körperenden mehr oder minder zugespitzt erscheinen. Bei stark kontrahiertem Körper verteilt sich die Dicke allerdings nicht gleichmäßig auf beide Körperflächen, vielmehr ist die Rückenfläche durchgängig weniger gekrümmt, während umgekehrt die Bauchfläche durch starkes Hervortreten des Bauchsaugnapfs im Profil manchmal fast winkelartig gebrochen aussieht. Der Mundsaugnapf ist anscheinend stets von einer kleinen Lippe überragt, die bei lebend konservierten Individuen gewöhnlich über die Mundöffnung herabgebogen ist, bei nicht mehr ganz frischen Tieren dagegen öfters gerade nach vorn steht und dann als kurzes abgerundetes Spitzchen erscheint, besonders in der Seitenlage der Individuen (Fig. 74, Taf. 15). Bei der Einbiegung des Vorderkörpers entsteht vor dem Bauchsaugnapf ein ähnlicher Querspalt wie bei den Sterrhurinen. Das Muskelbündel, welches die Bauchfläche an dieser Stelle nach einwärts zieht, ist auch bei *Lecithaster* vorhanden (*Sp* Fig. 72, Taf. 15).

Die Genitalorgane der *Lecithaster*-Arten sind durch den Besitz eines echten, aber kurzen, walzen- oder birnförmigen Cirrusbeutels ausgezeichnet. Derselbe ist von der Genitalöffnung durch ein ganz kurzes Atrium getrennt, welches nur bei stark kontrahierten Tieren, bei denen der Cirrusbeutel weiter in den Körper zurückgeschoben ist, deutlicher in die Erscheinung tritt. Die Genitalöffnung selbst liegt vom Mundsaugnapf entfernt, ungefähr in der Mitte zwischen den beiden Saugnäpfen. Der Cirrusbeutel entspricht, von seiner Kürze abgesehen, dem von *Hemiurus*; die Teilung der Leitungswege findet in seinem Hinterende statt. Auch der übrige Genitalapparat schließt sich in seinem Bau an die Verhältnisse an, die wir bei *Hemiurus* und *Aphanurus* finden. Die Samenblase ist nicht muskulös, aber deutlich in einen kleinern vordern und einen größern hintern Abschnitt getrennt. In den weiblichen Organen scheint zunächst die gelappte Form des Keimstocks wenigstens für die größern Arten des Genus charakteristisch zu sein. Die Dotterstöcke sind an-

scheinend konstant zu einem einheitlichen Organ verwachsen, oder, besser gesagt, die bei den verwandten Arten eingetretene Teilung des Dotterstocks in zwei ist bei den *Lecithaster*-Arten unterblieben. Es sind, soweit meine Erfahrungen gehen, sehr regelmäßig 7 Schläuche vorhanden, die mit dünnen stielartigen Wurzeln von einem gemeinsamen Punkt ausgehen, in ihrer Form aber je nach den Species wechseln. Einen gewissen Anklang an die bei den Verwandten herrschenden Verhältnisse kann man vielleicht darin erblicken, daß die 7 Schläuche nicht selten so gelagert sind, daß mehr oder weniger deutlich eine Gruppe von 4 und eine von 3 Schläuchen entsteht. Übrigens entwickeln sich die Dotterstöcke der Lecithastren individuell ziemlich früh und scheinen bei jungen Tieren im Verhältnis zu dem noch nicht durch die Uterusschlingen ausgedehnten Hinterkörper bei weitem größer als bei alten (cf. Fig. 68, Taf. 14 u. Fig. 75, 76, Taf. 15).

Ein sehr auffälliger Charakter der Lecithastren ist endlich der Verlauf ihres Uterus, der total verschieden ist von demjenigen, den man bei der Gesamtheit der übrigen Hemiuriden beobachtet. Anstatt zuerst nach hinten und dann nach vorn zu laufen, geht der Uterus bei *Lecithaster* von den weiblichen Keimorganen aus zunächst auf einer Seite (teils links, teils rechts) nach vorn bis in die Höhe des Bauchsaugnapfes, kehrt dann längs des Randes derselben Seite nach hinten zurück, tritt (meist im Bogen nach vorn) auf die andere Körperseite über, bildet auch hier Schlingen vom Hinterende an bis zum Niveau des Hinterrandes des Bauchsaugnapfes und begibt sich erst zuletzt nach der Mitte und in dieser nach dem Hinterende des Cirrusbeutels. Bei jüngern Individuen ist dieser Verlauf noch gut zu sehen, während er bei ältern durch zahlreiche sekundäre Windungen mehr oder minder verwischt wird. Dieser Verlauf ist so ungewöhnlich und paßt so wenig in den Rahmen der Familie *Hemiuridae*, daß mir gewisse Zweifel kommen, ob die systematische Stellung, die wir *Lecithaster* gegenwärtig anweisen, auf die Dauer dieselbe bleiben wird. Auch darin weichen die Lecithastren von allen übrigen Hemiuriden ab, daß sie nicht Bewohner des Magens und Ösophagus, sondern des Enddarms ihrer Wirte sind.

Die Frage, ob die Angehörigen der Gattung *Lecithaster* einen einziehbaren Schwanzanhang besitzen, ist verschiedentlich diskutiert worden. Levinsen, der Erste, der eine solche Art erkennbar beschrieb (*Distomum mollissimum* = *Lecithaster gibbosus* R. cf. 1881, p. 59—60, tab. 2, fig. 4), erwähnt einen sehr kleinen, mit Haut-

erhebungen besetzten, retraktilen Schwanz, der nicht sehr deutlich vom übrigen Körper abgesetzt ist. 1889 spricht auch Stossich bei „*Disiomum mollissimum* Lev.“ (= *Lecithaster confusus* Odhner) von einem sehr kurzen, zurückziehbaren Schwanz. 1896 (p. 121 ff., tab. 9, fig. 85—87) gab ich eine Beschreibung einer in *Alosa finta* des Nils gefundenen *Lecithaster*-Art (dieselbe, die Stossich in Triester *Alosa* gefunden, = *Lecithaster confusus* Odhn.). Meine Beschreibung war ausschließlich auf die Untersuchung lebender Exemplare unter dem Deckglas basiert; von einem Schwanzanhang war bei diesen Exemplaren nichts zu erkennen. Einige Jahre später (1899, p. 728) kam ich auf dieselbe Art zurück; ich glaubte sie zunächst auf Grund der fast identischen Diagnosen bei Levinsen und Olsson mit *Distomum bothryophoron* des letztern Autors (1869, p. 42, tab. 5, fig. 92) identifizieren zu können, eine Interpretation, die neuerdings von Odhner als unrichtig erkannt worden ist. Ich hatte in der Zwischenzeit frische Individuen der Art untersucht und dabei Bilder gesehen, welche recht wohl mit der Abbildung Levinsen's übereinstimmten; so sprach ich mich dahin aus, daß *Distomum mollissimum* Lev. = *Lecithaster confusus* Odhn. einen kurzen, einziehbaren Schwanz besitze. 1901 untersucht Lühe (1901, p. 480) *Lecithaster gibbosus* Rud. und findet, daß bei diesem ein Schwanzanhang nicht nachweisbar ist. In seiner Revision der *Lecithaster*-Arten kommt Odhner (1905, p. 357) auf die Frage der Existenz eines Schwanzes zurück und faßt sein Urteil dahin zusammen, daß „ein wirklicher Schwanzanhang“, wie er den Hemiuren eigen ist, „bei den *Lecithaster*-Arten vollständig fehlt. Bei nicht völlig ausgestreckten Exemplaren ist indessen die Cuticula des . . . Hinterendes stärker als der übrige Körper in Querrunzeln gelegt. Sehr oft wird nun durch eine solche besonders starke und ein wenig schräg nach vorn gerichtete Runzel die äußerste Spitze des Hinterendes in den Körper ein wenig eingeschoben und täuscht einen Schwanzanhang vor. An Schnitten kann man sich aber leicht definitiv davon überzeugen, daß hier keine solche scharfe Grenze der Cuticula existiert, wie sie bei der Insertionslinie des Hemiurenschwanzes zu beobachten ist. . . .“ Ich habe nun mit Rücksicht hierauf das mir verfügbare konservierte Material von *Lec. confusus* nochmals genau durchgesehen und kann auf Grund dieser Untersuchung die Anschauungen Odhner's in der Hauptsache bestätigen. Ein Körperteil, der dem Abdomen der größern Hemiuriden entspricht, fehlt den *Lecithaster*-Arten in der Tat; trotzdem herrschen in ihrem hintern Körperende Verhältnisse,

die eigner Art sind. Bei dem Vergleich aufgehellter, durch Schütteln konservierter und ziemlich gut gestreckter Exemplare findet man zunächst solche, bei denen sich das Hinterende ganz gleichmäßig und ohne irgend welche Besonderheiten zu zeigen, zur Leibesspitze verjüngt (Fig. 70, Taf. 15). Bei andern Individuen (Fig. 71, Taf. 15) zeigt sich kurz vor dem Ende eine deutlich ausgesprochene Ringfalte entsprechend der von LEVINSEN abgebildeten und auch später von mir gesehenen; sie ist offenbar die Querrunzel, von der ODHNER spricht. In einigen besondern Fällen endlich (Fig. 72, Taf. 15) habe ich die Ringfalte ziemlich tief einschneidend gefunden, und hier waren auch, von dem abgeschnürten hintersten Leibsabschnitt ausgehend, einige feine Fasern zu bemerken, welche, ähnlich wie die Retractormuskeln des Abdomens bei den größern Formen, nach vorn zu in das Parenchym ausstrahlten, sich aber nicht bis an die Haut verfolgen ließen. Auf Grund des letztern Umstands ist anzunehmen, daß sie keine eigentlichen Muskeln darstellen, sondern die Grenzen von Parenchymzellen, die infolge der Einschnürung zusammengepreßt und gedehnt wurden. Bei weniger gestreckt oder direkt kontrahiert konservierten Individuen ist das Hinterende des Körpers in der von ODHNER beschriebenen Weise stark quergerunzelt und durchgängig auch der Quere nach stärker zusammengezogen als der übrige Körper; diese Kontraktionserscheinung ist jedoch mit einem etwaigen Schwanzanhang kaum zu verwechseln. Bei gewissen Individuen liegt der Excretionsporus noch am Ende des gerunzelten Körperteils, bei andern aber ist er mehr oder minder weit in den Körper zurückgezogen, und das Hinterende solcher Exemplare sieht dann ähnlich aus wie das Vorderende von Bothriocephalidenscoleces, die ihren Kopfteil eingezogen haben und am Vorderende nur eine schlitzartige Öffnung mit gefalteten Rändern zeigen. Wie diese Einziehung des hintersten Körperteils zustande gebracht wird, ist mir nicht ganz klar; sicher dagegen ist, daß nach dem Porus zu ringsum den Körper herum in regelmäßigen Abständen ganz ungewöhnlich dicke Längsmuskelfasern zusammenlaufen. Sie sind augenscheinlich Teile des Hautmuskelschlauchs, denn sie liegen dicht unter der Haut und müssen auch an der Retraktion des Leibsendes in irgend einer Weise beteiligt sein, da sich keine andern Elemente nachweisen lassen, die diesem Zweck dienen könnten. Das Vorhandensein dieser Muskeln ist jedenfalls ein besonderer Zug in der Organisation der *Lecithaster*-Arten, und wenn man ihnen auch mit ODHNER den Besitz eines typischen Abdomens absprechen muß, so haben sie in der

Fähigkeit, ihre Leibesspitze nach innen einzufalten, doch eine Eigentümlichkeit, die man immerhin als einen Anklang an die bei den größern Hemiuriden herrschenden Verhältnisse auffassen kann.

Lecithaster confusus Odhn. 1905.
(Fig. 70, 71, 72, Taf. 15.)

= *Apoblema mollissimum* Lss. 1896 nec *Dist. mollissimum* Lev. 1881.
= *Hemiurus bothryophorus* Lss. 1899 nec *Dist. bothryophoron* Olss. 1869.

Länge der größten von mir gesehenen Exemplare im gut gestreckten Zustand (Fig. 70) 1,2 mm, häufiger etwa 1 mm; maximale Breite und Dicke um 0,4 mm schwankend. Bauchsaugnapf nicht ganz doppelt so groß wie der Mundsaugnapf; mittlere Maße 0,14—0,15 zu 0 25—0,27 mm. Über dem Mundsaugnapf eine deutlich hervortretende, aber nicht muskulöse Lippe. Pars prostatica lang, sodaß die Samenblase mit ihrem Vorderteil meist noch über, mit ihrem Hinterteil stets hinter dem Bauchsaugnapf gelegen ist. Die der Pars äußerlich aufsitzenden Drüsenzellen entwickeln sich anscheinend allmählich, denn häufig sieht man sie bei jüngern Tieren durch relativ weite Zwischenräume voneinander getrennt, in denen kleinere Zellen mit noch nicht körnig differenziertem Inhalt gelegen sind. Keimstock 4lappig, die Lappen länglich mit unregelmäßig welligen Rändern. Dotterstock hinter dem Keimstock, seine Lappen relativ kurz, bei jüngern Tieren mit mehr oder minder buchtigen Konturen (Fig. 71), bei ältern unregelmäßig keulenförmig, beinahe ebenso lang wie dick. Eier 0,015—0,017 zu 0,009 mm.

In *Alosa finta*, Triest (Stossich, Looss), Nil (Looss, Odhner) und *Clupea harengus*, nordische Meere (Odhner).

Lecithaster gibbosus (Rud.) 1802.

= *Dist. mollissimum* Lev. 1891 nec *Dist. mollissimum* Stoss. 1889 nec *Apoblema mollissimum* Lss. 1896.

Länge bis 1,75 mm, größte Breite und Dicke bis ca. 0,5 mm. Größenverhältnis der Saugnäpfe ähnlich wie bei *Lec. confusus*, ihre absolute Größe aber geringer, 0,1—0,14 zu 0,18—0,25 mm. Pars prostatica kürzer, sodaß die ganze Samenblase über den Bauchsaugnapf zu liegen kommt und über ihn nach hinten nicht hinausragt. Keimstock 4lappig, die Lappen kaum länger als breit; die Schläuche

des Dotterstocks bedeutend länger als dick. Eier 0,025—0,027 zu 0,013 mm (nach ODHNER).

In *Gadus merlangus*, *Scomber scomber*, *Belone acus*, *Clupea harengus* und vereinzelt in noch einigen andern Fischen der nordischen Meere.

Lecithaster stellatus Lss. 1907.

(Fig. 66, Taf. 14; Fig. 75, 76, Taf. 15.)

Einige reife, aber nicht ganz gut erhaltene Individuen sind im frisch gepreßten Zustand 1—1,3 mm lang und im Maximum 0,36 mm dick. Bauchsaugnapf fast überall genau doppelt so groß wie der Mundsaugnapf; mittlere Maße 0,08—0,1 zu 0,17—0,2 mm. Pars prostatica relativ lang, aber bei fast allen Individuen in eine größere oder kleinere Sförmige Schlinge gelegt, sodaß das Hinterende der Samenblase stets mit dem Hinterrand des Bauchsaugnapfs zusammenfällt (Fig. 76). Lappen des Keimstocks, soweit erkennbar, ungefähr ebenso breit wie lang. Schläuche des Dotterstocks lang, fast zylindrisch und meist gerade gestreckt, in der Regel etwa 5—6mal so lang wie dick, ihr Vereinigungspunkt überall in unmittelbarer Nähe der Mitte des Hinterkörpers. Ein ungepreßtes jüngeres Exemplar (Fig. 75, 76) ist 0,7 mm lang und auf der Höhe des Bauchsaugnapfs ein wenig über 0,2 mm dick und breit. Die Saugnäpfe messen 0,07 und 0,14 mm. Der Dotterstock hat bereits seine volle Größe erlangt und reicht, da der Hinterkörper mit den Uterusschlingen noch wenig entwickelt ist, nach vorn bis an den Bauchsaugnapf, nach hinten bis nahe an das Körperende, was dem Tier auf den ersten Blick ein ganz anderes Aussehen verleiht. Eier 0,015—0,017 zu 0,009—0,011 mm.

Gefunden im Enddarm von *Belone acus*, *Maena vulgaris* und *Dentex vulgaris* (Triest). Die Art ist anscheinend nicht häufig, denn ich habe sie immer nur in vereinzelten Exemplaren angetroffen.

Lecithaster galeatus Lss. 1907.

(Fig. 73, 74, Taf. 15.)

Länge der größten, ziemlich gestreckten, zurzeit der Konservierung aber nicht mehr ganz frischen Individuen 0,4—0,45 mm, Maximalbreite 0,12—0,14, Maximaldicke 0,1—0,12 mm. Vorderkörper von dem übrigen Körper etwas stärker abgesetzt als bei den Verwandten. Mundsaugnapf 0,05—0,055 mm; über ihm ragt die Ober-

lippe bei fast allen Individuen in Gestalt eines kleinen konischen Spitzchens vor. Pharynx nur wenig kleiner als der Mundsaugnapf, 0,04 zu 0,043 mm. Bauchsaugnapf reichlich doppelt so groß wie der Mundsaugnapf, 0,1—0,12 mm. Die Pars prostatica ungefähr so lang wie der Cirrusbeutel, die Samenblase überragt den Hinterrand des Bauchsaugnapfs ein wenig. Keimdrüsen klein, Keimstock anscheinend ganzrandig, nicht gelappt. Dotterstock sehr klein, seine Teilstücke kaum größer als die Eier, oft deutlich in eine Gruppe von 3 und eine von 4 geschieden. Eier 0,017—0,019 zu 0,01—0,011 mm.

In *Mugil auratus* (ägyptische Küste).

Infolge der etwas mangelhaften Erhaltung und der extremen Kleinheit der Individuen bot die Untersuchung gewisse Schwierigkeiten; namentlich kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob der Keimstock tatsächlich ganzrandig oder nicht vielleicht doch leicht gelappt ist.

Gattung ***Lecithophyllum*** Odhner 1905.

Von *Lecithaster* hauptsächlich unterschieden durch den langgestreckten Genitalsinus (Ductus hermaphroditus) und die Größe der Eier (Odhner), vielleicht auch durch die abweichende Form des Hinterkörpers, der sich nicht wie bei *Lecithaster* nach hinten verjüngt, sondern breit abgerundet endigt.

Typus: *Lecithophyllum bothryophoron* (Olsson).

Gattung ***Aponurus*** Lss. 1907.

Vorder- und Hinterkörper deutlich voneinander geschieden, der letztere ungefähr zylindrisch, Maximalbreite und Dicke bei ganz erwachsenen Individuen auf der Höhe des Dotterstocks. Cirrusbeutel birnförmig, dicht hinter dem Genitalporus beginnend; Pars prostatica kurz, schlauchförmig, von der Samenblase durch einen dünnen, nicht mit Drüsenzellen besetzten Gang getrennt. Samenblase noch vor dem Bauchsaugnapf. Metraterm fehlt oder äußerst kurz. Follikel des Dotterstocks unregelmäßig kuglig, oft deutlich eine Gruppe von 3 und eine von 4 bildend. Die Schlingen des Uterus erfüllen hinter dem Dotterstock den ganzen verfügbaren Körperraum, bleiben dagegen weiter vorn auf den Raum zwischen den Darmschenkeln beschränkt. Parasiten im Magen und Ösophagus ihrer Wirte.

Typus und bislang einzige Art: *Aponurus laguncula* Lss. 1907.

Über die systematische Stellung der Gattung *Aponurus* ist zurzeit ebensowenig ein bestimmtes Urteil abzugeben wie über die von *Brachyphallus*, denn der einzige bekannte Vertreter von *Aponurus* zeigt in seinem Bau Anklänge an beinahe sämtliche übrigen Unterfamilien der Hemiuriden. Am nächsten scheint er sich allerdings an die Lecithasterinen anzuschließen, und zwar durch das Fehlen eines Abdomens, durch die glatte Haut und den anscheinend einheitlichen Dotterstock. Schon die äußere Körperform ist aber eine andere; während speziell bei *Lecithaser* der Hinterkörper sich allmählich verjüngt und spitz endigt, ist er bei *Aponurus* nicht nur größer, sondern auch plumper als der Vorderkörper; seine Seitenränder verlaufen bei gestreckt konservierten Individuen ungefähr parallel (Fig. 77), und das Hinterende ist breit abgerundet; die größte Dicke liegt auf der Höhe der innern weiblichen Keimorgane. Bei stärker kontrahierten Individuen verwischen sich diese Unterschiede etwas, Vorder- und Hinterkörper sind ungefähr gleichbreit, aber hinter dem Bauchsaugnapf durch eine leichte Einschnürung voneinander getrennt. Die Saugnäpfe verhalten sich wie gewöhnlich; über dem Mundsaugnapf habe ich keine Andeutung einer Lippe gefunden. Auch der Darm zeigt keine Besonderheiten. Der Stamm der Excretionsblase ist wegen der außerordentlich dichten Füllung des Hinterkörpers mit Eiern nirgends zu sehen; seine Teilung scheint zwischen Hoden und Keimstock zu erfolgen. In Anbetracht des Fehlens eines Abdomens ist er relativ kurz und etwa nur halb so lang wie die Schleife, welche durch die Vereinigung der Schenkel im Kopfende gebildet wird.

Der Genitalporus liegt auf einer Höhe mit dem Hinterende des Pharynx, also ungefähr so wie bei *Lecithaster*. Der recht wohl und kräftig ausgebildete Cirrusbeutel hat Birn- oder Eiform und beginnt ganz dicht hinter dem Porus, sodaß von der Existenz eines Atriums kaum zu sprechen ist. Die männlichen Genitalorgane schließen sich in ihrem Bau am meisten an die von *Ectenurus* an. Im Cirrusbeutel liegt ein einfacher, muskulöser Ductus hermaphroditus, der sich am Ende des Beutels teilt. Der männliche Teil wird sofort zu einer zylindrischen, außen mit großen Zellen besetzten, innen mit den bekannten Secrettropfen austapezierten Pars prostatica, die durch einen kurzen, dünnen Verbindungsgang mit der Samenblase kommuniziert. Die letztere liegt, Sförmig gebogen, fast ganz vor

dem Bauchsaugnapf wie bei den Sterrhurinen. Die großen kugligen Hoden ändern ihre gegenseitige Lage mit der Kontraktion des Hinterkörpers in derselben Weise wie bei den übrigen Gattungen. Der weibliche Leitungsweg erweitert sich nach seiner Isolierung aus dem Ductus hermaphroditus fast sofort zum Uterus, dessen Schlingen gewöhnlich sehr weit und so dicht mit Eiern gefüllt sind, daß sich ihr Verlauf im einzelnen nicht gut feststellen läßt. Im Prinzip schließt er sich offenbar dem allgemein bei den Hemiuriden üblichen an, indem er von den Keimorganen aus zuerst nach hinten und dann in der Körpermitte nach vorn läuft. Von den lateralen Schlingen, die der Uterus bei *Lecithaster* bildet, ist bei *Aponurus* keine Andeutung vorhanden. Eine kleine Abweichung den übrigen Hemiuriden gegenüber besteht nur darin, daß die hintersten Schlingen, die bei jenen nur relativ wenig entwickelt sind, bei *Aponurus* zu den umfangsreichsten werden, sodaß bei einigermaßen reifen Tieren der Körper von den innern weiblichen Genitalien ab bis an die Ränder hin vollständig mit Eiern gefüllt ist. Von den weiblichen Organen liegt das mäßig große Receptaculum seminis mit seinem distalen Ende neben dem Keimstock und ist deshalb von außen sichtbar (Fig. 77, 78 *RS*).

Nicht ganz sicher bin ich über das Verhalten des Dotterstocks. Derselbe besteht bei der typischen Art der Gattung aus 7 unregelmäßig kugligen Körpern, die meist deutlich eine Gruppe von 3 und eine von 4 bilden. Bei der Pressung frischer Tiere geht die Kugelform in eine Birn- oder Keulenform über, die Gruppen von 3 und 4 bleiben meist deutlich sichtbar, verschwinden manchmal aber ebenfalls, und dann ähneln die Dotterstöcke vollkommen denen von *Lecithaster*, da die Schläuche alle von einem Punkt auszugehen scheinen. Ich glaube auch, daß dies tatsächlich der Fall ist, obwohl der direkte Nachweis an ganzen und aufgehellten Individuen wegen der ungünstigen Lagerung der Follikel nicht zu erbringen ist.

Was nun die Stellung anbelangt, die dieser Gattung im System anzuweisen ist, so liegen die Verhältnisse hier einstweilen ähnlich wie bei *Brachyphallus*. Bis auf weiteres bin ich noch geneigt, die nächsten Verwandten von *Aponurus* in den Lecithasterinen zu suchen, ohne daß ich mich aber entschließen könnte, die Gattung der Unterfamilie direkt zu unterstellen. Ich betrachte *Aponurus* deshalb zunächst als Anhang zu den Lecithasterinen und überlasse es zukünftigen Entdeckungen, weitere Aufschlüsse über seine richtige Stellung im System zu bringen.

Aponurus laguncula Lss. 1907.
(Fig. 53, 54, Taf. 13; Fig. 77, 78, Taf. 15.)

Länge ganz erwachsener und gestreckter Individuen um 1 mm schwankend, Maximalbreite und Dicke etwa 0,25 mm. Mundsaugnapf (0,1 mm) fast genau halb so groß wie der Bauchsaugnapf (0,2 mm), bei jungen, im Anfang der Eiproduktion stehenden Tieren noch etwas größer, etwa 0,06 zu 0,11 mm. Pars prostatica so lang wie der Cirrusbeutel, Samenblase den Vorderrand des Bauchsaugnapfs nach hinten kaum überragend. Keimdrüsen relativ groß rund glattrandig, das Ende des Receptaculum seminis meist frei neben dem Keimstock sichtbar. Dotterstocksfollikel rundlich, ungefähr halb so groß wie die Keimdrüsen. Eier in der Länge um 0,027, in der Weite um 0,016 mm schwankend.

Häufig, aber meist in mäßiger Individuenzahl in *Lichia amia*, *Maena vulgaris*, *Engraulis encrasicholus*, *Belone acus*; ganz vereinzelt in *Trachinus draco*, *Merlucius esculentus*, *Gadus euxinus* und *Mullus barbatus* (Triest). In den 3 erstgenannten Fischen findet sich *Aponurus laguncula* fast stets in Gesellschaft der daselbst vorkommenden *Aphanurus*-Arten.

Nachschrift zu S. 135.

Ich habe in der Zwischenzeit durch die Liebenswürdigkeit des Kollegen Cori Gelegenheit gehabt, noch 4 weitere, ungepresste Exemplare der Art zu untersuchen. Sie sind stark eierhaltig, doch mißt das größte, fast ganz ausgestreckte Exemplar nur ca. 4 mm bei einer Maximaldicke von ca. 0,5 mm. Der Nackenbuckel ist stärker ausgesprochen als bei *Lec. excisum*, aber bei weitem nicht so scharf ausgeprägt wie bei *L. cristatum*. Die Kräuselung erstreckt sich nur über 3 aufeinanderfolgende Ringe; sie wird fast ausschließlich durch eine sehr starke Verdickung der Haut bedingt und besitzt auch nach den Seiten zu nur eine ganz geringe Ausdehnung. Die Saugnäpfe sind leider ganz zusammengefallen und gestatten keine genaue Messung, doch hat man den Eindruck, als ob der Bauchsaugnapf relativ etwas kleiner sei als bei *Lec. excisum*. Ich wage noch nicht, auf Grund dieser Befunde, ein bestimmtes Urteil über die Selbständigkeit des *Lecithocladium crenatum* Molin abzugeben; die geringe Größe und die stärkere Ausbildung des

Nackenbuckels sprechen für eine besondere Art, und ich würde, auch ohne die genauen Maße der Saugnäpfe zu kennen, diese Ansicht definitiv vertreten, wenn sich feststellen ließe, daß die Kräuselung auch bei ganz alten Individuen nicht über das hier beschriebene Maß hinausgeht. Bis auf weiteres ist mehr nicht zu sagen (Zusatz bei der Korrektur).

Literaturverzeichnis.

1903. Cohn, L., Helminthologische Mittheilungen, in: Arch. Naturg., Jg. 1903, Bd. 1, p. 47—66, tab. 3.

1845. Dujardin, F., Histoire naturelle des Helminthes etc., Paris.

1889. Juel, H. O., Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung Apoblema (Dujard.), in: Bih. Svenska Vet.-Akad. Handl., Stockholm, Vol. 15, Afd. 4, No. 6.

1904. Lander, C. H., The anatomy of Hemiurus crenatus (Rud.) Lühe, an Appendiculate Trematode, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 45, No. 1.

1881. Levinsen, G. M. R., Bidrag til Kundskab om Grönlands Trematodfauna, in: Overs. Vid. Selsk. Forh., No. 1.

1901. Linton, E., Parasites of fishes of the Woods Hole Region, in: U. S. Fish Commission Bull. 1899, Washington.

1896. Looss, A., Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte, in: Mem. Inst. Egyptien, Caire, Vol. 3.

1899. —, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematodenfauna Aegyptens, in: Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst.

1907. —, Zur Kenntniss der Distomenfamilie Hemiuridae, in: Zool. Anz., Vol. 31, No. 19/20.

1901. Lühe, M., Über Hemiuriden, ibid., Vol. 24, No. 647 u. 650.

1859. Molin, R., Nuovi Myzelmintha raccolti ed esaminati, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Vol. 37, No. 22.

1887. Monticelli, F. S., Note elmintologiche: Sul nutrimento e sui parassiti della Sardina Clupea Pilchardus C. V. del golfo di Napoli, in: Boll. Soc. Nat. Napoli (1), Vol. 1.

1891. —, Osservazioni intorno ad alcune forme del Gen. Apoblema Dujard., in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 26.

1905. ODHNER, TH., Die Trematoden des arktischen Gebietes, in: Fauna arctica, Vol. 4, und Diss. Upsala.

1898. PRATT, H. S., A contribution to the life-history and anatomy of the Appendiculate Distomes, in: Zool. Jahrb., Vol. 11, Anat.

1809. RUDOLPHI, K. A., Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis, Amstelaedami.

1819. —, Entozoorum Synopsis, Berolini.

1898. STILES, CH. W. and A. HASSALL, Notes on parasites 48. An inventory of the genera and subgenera of the Trematode family Fasciolidae, in: Arch. Parasitol., Paris, Vol. 1, No. 1.

1889. STOSSICH, M., Brani di Elmintologia tergestina, serie sesta, in: Boll. Soc. Nat. Trieste, Vol. 11.

1860. WAGENER, C. R., Ueber Distoma appendiculatum, in: Arch. Naturg., Jg. 26, Bd. 1.

Erklärung der Abbildungen.

Abd Abdomen (eingezogen oder ausgestülpt)
Ap Hintere Öffnung des Soma, durch die das Abdomen ausgestülpt wird
Atr Genitalatrium, i. e. der nicht in den Cirrusbeutel eingeschlossene Teil des Ductus hermaphroditus
BFl Mediane Profillinie der Bauchfläche
C ausgestülpter Cirrus
CB muskulöser Cirrusbeutel
CBM Fasern des in einzelne Muskelzüge aufgelösten Cirrusbeutels
(*CBM*) cf. Gattung *Lecithochirium*
CCB Gesamtkomplex des Cirrusbeutels
CMC Ringmuskulatur an der Basis des Cirrus
CMR Retractormuskeln des Cirrus
Cutl Cuticularlappen
Dhrm Ductus hermaphroditus
Dr anscheinende Drüsenzellen
Dst Dotterstöcke
Dstl linker Dotterstock
Dstr rechter Dotterstock
Ei Eier
Ex Stamm der Excretionsblase
ExG Excretionsgefäße
ExS Schenkel der Excretionsblase
ExV Vereinigungsstelle der Excretionsblasenschenkel
GP Genitalporus
Gr grubenförmige Vertiefung der Bauchfläche
Hl linker Hoden
Hr rechter Hoden
Int Darmschenkel

Kr „Kräuselung" der Hautoberfläche
MdR Mundrand = vordere Öffnung des eigentlichen Körpers
MR Retractormuskeln des Abdomens
MSp Muskeln, die die Bauchfläche einwärts ziehen und die Bildung des Querspalts verursachen
Mt Metraterm
NB Nackenbuckel
Oes Ösophagus
OL die den Mundsaugnapf nach vorn überragende Lippe
Ov Keimstock
Pap Sinnespapillen in der Umgebung der Saugnäpfe
PEx Porus excretorius
Ph Pharynx
PPr Pars prostatica
PPrOe Öffnung der Pars prostatica in den erweiterten Teil des Ductus hermaphroditus
Pr Prostatazellen
PrBl blasenartige Erweiterung zwischen Pars prostatica und Ductus hermaphroditus
RM Ringmuskeln der Haut
RS Receptaculum seminis
SBl Samenblase
SBlm muskulöser Teil der Samenblase
SG Verbindungsgang zwischen Pars prostatica und Samenblase
SNR Vorderrand des Mundsaugnapfs
Sp spaltförmige Vertiefung der Bauchfläche
Sprm Spermatozoen
SRd Seitenrand des Vorderkörpers
SW Längswülste auf der Scheitelfläche des Kopfs
UL ventrale Lippe im Rand des Mundsaugnapfs
Ut Uterus
ZP körnig-zelliges Polster unter verschiedenen Strukturen der Hautoberfläche

Tafel 7.

Fig. 1. *Hemiurus appendiculatus* R. aus *Alosa finta,* Triest. Erwachsenes Exemplar mit völlig entfaltetem Abdomen, von der Bauchseite. Soma kontrahiert, sodaß die weiblichen Keimorgane im Abdomen liegen. Die Ringelung des Körpers ist in der mit der Kontraktion verbundenen dichten Faltung der Haut verloren gegangen. Ca. 70 : 1.

Fig. 2. Dieselbe Art derselben Herkunft: Exemplar mit halb entfaltetem, aber ganz in das Soma zurückgezogenem Abdomen, von der Bauchseite. Ringelung der Haut deutlich. Ca. 70 : 1.

Fig. 3. Dasselbe Exemplar wie Fig. 2, von der rechten Seite. Die Darmschenkel verlaufen in starken Zickzackwindungen. Ca. 70 : 1.

Fig. 4. *Hemiurus rugosus n. sp.* aus *Clupea sardina*, Triest (Stossich leg. et ded.). Reifes Tier, gestreckt und mit vollständig entfaltetem Abdomen, von der Bauchseite. Ca. 47 : 1.

Fig. 5. Dieselbe Art derselben Herkunft; reifes Exemplar, von der linken Seite. Ca. 47 : 1.

Fig. 6. *Hemiurus lühei* Odhner aus *Clupea harengus*, Westküste von Schweden (Odhner leg. et ded.). Reifes gestrecktes Exemplar mit ganz ausgestrecktem Abdomen, von der Bauchseite. Ca. 70 : 1.

Tafel 8.

Fig. 7. *Aphanurus stossichi* (Montic.) aus *Box boops*, Triest. Reifes, gut gestrecktes Individuum, von der Bauchseite. Ca. 100 : 1.

Fig. 8. Dieselbe Art; Exemplar aus *Maena vulgaris*, Triest, von der rechten Seite. Ca. 100 : 1.

Fig. 9. *Dinurus tornatus* (R.) aus *Coryphaena equisetis*. Originalexemplar Rudolphi's, erwachsen, mit etwas kontrahiertem Soma und völlig ausgestrecktem Abdomen, von der linken Seite. Ca. 35 : 1.

Fig. 10. Dieselbe Art; Exemplar aus Glas 2996 der Berl. Sammlung (Wirt *Coryphaena hippuris*, Sammler und Lokalität unbekannt); von der linken Seite. Abdomen ganz eingestülpt, Soma stark kontrahiert. Zwischen den Saugnäpfen ist der mediane Teil der Bauchfläche nach außen vorgepreßt (*BFl*); Atrium und Cirrusbeutel sind durch die Kontraktion des Hinterkörpers in ihrer Länge nicht beeinflußt; Darmschenkel stark gefaltet. Ca. 35 : 1.

Fig. 11. *Dinurus barbatus* (Cohn) aus *Pelamys sarda* (Atl. Ozean, 10° südl. Br., Cori ded.). Junges Individuum mit noch nicht entwickelten Cuticularlappen (*Cutl*); Kopfteil mit den Genitalendorganen, von der linken Seite. Ca. 70 : 1.

Fig. 12. *Dinurus breviductus n. sp.* aus *Pelamys sarda* (Cori ded.); erwachsenes Individuum, Kopfteil mit den Genitalendorganen, von der linken Seite. Ca. 70 : 1.

Fig. 13. *Dinurus longisinus n. sp.* aus *Coryphaena hippuris* (rotes Meer, Nähe von Aden, Cori ded.). Erwachsenes Exemplar, stark kontrahiert; Kopfteil von der linken Seite zum Vergleich mit der vorigen Figur; Darm und Excretionsorgan sind weggelassen. Ca. 70 : 1.

Fig. 14. *Ectenurus lepidus n. sp.* aus *Lichia amia*, Triest. Reifes Exemplar mit ganz eingestülptem Abdomen von der Bauchseite. Kopf ventralwärts eingebogen, sodaß die Oberlippe Mund- und Genitalöffnung bedeckt. Scheitelwülste im optischen Querschnitt. Ca. 110 : 1.

Tafel 9.

Fig. 15. *Aphanurus virgula n. sp.* aus *Engraulis encrasicholus*, Triest. Erwachsenes, gut gestrecktes Exemplar, von der Bauchseite. Ca. 110 : 1.

Fig. 16. Dasselbe Exemplar von der linken Seite. Ca. 110 : 1.

Fig. 17. *Dinurus tornatus* (R.) aus *Pelamys sarda* (Atl. Ozean, 10° südl. Br., CORI ded.). Erwachsenes Exemplar, völlig ausgestreckt, aber kontrahiert, von der Bauchseite. Keimdrüsen infolge der Kontraktion dicht beisammen, sämtlich noch im Soma, Uterusschlingen zum größten Teil in das Abdomen gedrängt; Vorderkörper durch die Kontraktion wenig beeinflußt. Ca. 35 : 1.

Fig. 18. Dieselbe Art, anderes Individuum aus derselben Quelle, von der linken Seite. Hinterer Teil des Soma noch stärker kontrahiert, weibliche Keimdrüsen im Abdomen. Ca. 35 : 1.

Fig. 19. *Dinurus barbatus* (COHN) aus *Pelamys sarda* (Atl. Ozean, CORI ded.). Erwachsenes, ganz ausgestrecktes und gestrecktes Exemplar von der linken Seite. Ringelung der Haut deutlich als solche erkennbar; Keimdrüsen alle im Soma, hintereinander; Darmschenkel, Dotterstockschläuche und Uteruswindungen lang ausgezogen. Ca. 35 : 1.

Fig. 20. Dieselbe Art aus derselben Quelle. Jüngeres Exemplar kurz nach Beginn der geschlechtlichen Tätigkeit, von der Bauchseite. Cuticularlappen entsprechend klein, aber deutlich ausgebildet; Saugnäpfe an Größe noch merklich verschieden; Soma kontrahiert, weibliche Keimdrüsen im Abdomen, dieses stark zusammengezogen. Ca. 35 : 1.

Fig. 21. Dieselbe Art aus derselben Quelle. Vorderkörper eines erwachsenen Exemplars mit Cuticularlappen und Genitalendorganen, von der linken Seite. Ca. 70 : 1.

Tafel 10.

Fig. 22. *Dinurus breviductus n. sp.* aus *Pelamys sarda* (Atl. Ozean etc., CORI ded.). Erwachsenes Exemplar mit ganz ausgestülptem, kontrahiertem Abdomen und stark kontrahiertem Soma, von der Bauchseite; weibliche Keimdrüsen ganz im Abdomen. Ca. 35 : 1.

Fig. 23. Dieselbe Art derselben Herkunft. Anderes Exemplar mit weniger kontrahiertem Soma, von der linken Seite; Abdomen ganz ausgestülpt, aber kontrahiert. Ca. 35 : 1.

Fig. 24. *Dinurus longisinus n. sp.* aus *Coryphaena hippuris* (Rotes Meer, Nähe von Aden, CORI ded.). Erwachsenes Exemplar, von der Bauchseite; Soma kontrahiert, Abdomen nahezu ganz ausgestülpt und gestreckt, in welchem Zustand die Ringmuskulatur der Haut sehr scharf in die Erscheinung tritt. Ca. 35 : 1.

Fig. 25. Dieselbe Art derselben Herkunft; anderes Exemplar, von der linken Seite. Abdomen etwas stärker zusammengezogen, Kontraktionszustand sonst ungefähr wie in der vorigen Figur; Cirrusbeutel etwas gedehnt, i. e. länger und dünner als gewöhnlich. Ca. 35 : 1.

Fig. 26. *Ectenurus lepidus n. sp.* Erwachsenes Individuum aus *Caranx trachurus*, Triest; von der Bauchseite. Soma gut ausgedehnt, Abdomen ganz vorgestülpt, aber etwas kontrahiert. Ca. 70 : 1.

Fig. 27. Dieselbe Art; junges Exemplar mit erst ganz wenig Eiern im Uterus, aus *Atherina hepsetus*, Triest; von der linken Seite. Abdomen

ganz eingestülpt, Soma wenig kontrahiert, in seinem hintern Teil lang ausgestreckt, wodurch die Faltenbildung des eingestülpten Abdomens merklich reduziert worden ist. Ca. 130 : 1.

Tafel 11.

Fig. 28. *Lecithocladium excisum* (R.) aus *Scomber scomber*, Triest. Erwachsenes Individuum, von der Bauchseite. Soma gut und gleichmäßig gestreckt, Abdomen ganz ausgestülpt. Mundsaugnapf etwas zurückgezogen, seine ventrale Lippe gerade auf den Beschauer zu gerichtet; Cirrusbeutel in normaler Lage. Ca. 25 : 1.

Fig. 29. Dieselbe Art; anderes Exemplar derselben Herkunft, von der linken Seite. Soma hinter dem Bauchsaugnapf etwas zusammengeschnürt, wodurch die Hoden an den Keimstock heran und die Samenblase in eine steilere Lage gedrängt worden sind. Cirrus unter Verkürzung des Cirrusbeutels etwas ausgestülpt. Ca. 25 : 1.

Fig. 30. *Lecithocladium cristatum* (R.) aus *Dactylopterus volitans*, Neapel (Material der Leipziger Sammlung). Reifes Exemplar, von der Bauchseite. Soma kontrahiert, weibliche Keimorgane im Abdomen; letzteres voll ausgestreckt mit Ausnahme seines hintersten Teils, der wieder zurückgezogen ist. Ca. 25 : 1.

Fig. 31. Anderes Exemplar derselben Herkunft, von der linken Seite. Soma gut gestreckt, alle Keimdrüsen enthaltend; Abdomen nur in seiner terminalen Hälfte voll entwickelt. Schlingen der Dotterstöcke im wesentlichen quer verlaufend; Cirrus zurückgezogen, Cirrusbeutel von normaler Länge. Ca. 25 : 1.

Fig. 32. „*Synaptobothrium*“ *caudiporum* (R.) aus *Rhombus maximus*, Triest (Stossich leg. et ded.). Eins meiner best gestreckten Exemplare, von der Bauchseite. Abdomen nur zur Hälfte entwickelt. Die Grube der Bauchseite scheint von der Tiefe her durch. Ca. 60 : 1.

Fig. 33. Dasselbe Individuum von der linken Seite. Die Grube am Grund des Querspalts der Bauchfläche gelegen. Ca. 60 : 1.

Tafel 12.

Fig. 34. *Hemiurus lühei* Odhner, erwachsenes Exemplar derselben Herkunft wie Fig. 6, Taf. 7. Abdomen mit Ausnahme des letzten Endes, welches noch eingestülpt ist, entwickelt, aber ganz in das Soma zurückgezogen, dessen hinterster Abschnitt dadurch merklich verdickt wird. Ca. 70 : 1.

Fig. 35. *Lecithocladium excisum* (R.) derselben Herkunft wie Fig. 28 und 29, Taf. 11 (Stoss. leg. et ded.). Erwachsenes Exemplar mit zur Hälfte entfaltetem, aber gänzlich in das Soma zurückgezogenem Abdomen (zum Vergleich mit *Lecithocladium excisiforme* Cohn). Dotterstocksschläuche ausgesprochen querverlaufend; Darmschenkel und Excretionsorgan wegen der Dicke des Körpers und ihrer starken Faltung zum Teil nicht erkennbar. Ca. 25 : 1.

Fig. 36. Dieselbe Art derselben Herkunft. Vorderkörper eines erwachsenen Exemplars mit den Endteilen der Excretions- und Genitalorgane, von der linken Seite. Mundsaugnapf etwas in den Körper zurückgezogen, sodaß die kleine, auf ihrer Unterseite die Genitalöffnung tragende Lippe in die Mundöffnung hineinragt. Cirrus ein wenig in das Atrium hinein vorgestülpt. Endteil des Ösophagus mit der Darmgabelung dicht an den Pharynx angepreßt. Einige Muskelzüge des Vorderkörpers sind angedeutet. Ca. 110 : 1.

Fig. 37. „*Synaptobothrium*" *caudiporum* (R.) derselben Herkunft wie Fig. 32 u. 33, Taf. 11. Vorderkörper eines erwachsenen gut gestreckten Exemplars, von der linken Seite. Die Hauptmuskelzüge, welche die Einkrümmung des Vorderkörpers hervorbringen, sind angedeutet; sie liegen oberflächlich mit Ausnahme derjenigen, welche von der Wand der spaltförmigen Vertiefung der Bauchfläche ausgehen. Ca. 135 : 1.

Fig. 38. *Sterrhurus musculus n. sp.* aus *Dentex vulgaris*, Triest. Erwachsenes, stark kontrahiertes Individuum, von der Bauchseite. Abdomen ganz in das Soma zurückgestülpt, nur ein kleines Stück kurz vor dem Ende entwickelt. Die Oberlippe verdeckt die Mundöffnung zum Teil; Darmschenkel stark gefaltet; weibliche Keimdrüsen rechts gelegen. Ca. 85 : 1.

Fig. 39. Dieselbe Art aus *Rhombus maximus*, Triest (Stossich leg. et ded.). Erwachsenes Exemplar, von der Bauchseite. Soma ganz gestreckt; Abdomen mit Ausnahme der hintersten Partie entfaltet, aber zusammengezogen (und infolgedessen stark quergefaltet). Darmschenkel ungewöhnlich aufgetrieben. Ca. 85 : 1.

Fig. 40. Dieselbe Art, aus *Anguilla vulgaris*, Triest. Erwachsenes Exemplar mit ganz entwickeltem und gestrecktem Abdomen, von der rechten Seite. Soma mit Ausnahme des stark eingekrümmten Vorderkörpers ebenfalls gut gestreckt. Die spaltförmige Vertiefung der Bauchfläche scheint durch den vorstehenden Seitenrand des Körpers durch. Ca. 85 : 1.

Fig. 41. *Sterrhurus imocavus* aus *Thynnus ? thunnina*, Alexandrien. Vorderkörper eines gut gestreckten, jüngern Exemplars, von der linken Seite. Anfangsteil des Ductus hermaphroditus etwas ausgestülpt. Die von der Wand des queren Bauchspalts ausstrahlenden Muskeln sind angedeutet. Ca. 170 : 1.

Fig. 42. *Lecithochirium rufoviride* (R.) aus *Conger conger*, Triest. Vorderkörper eines erwachsenen, gut gestreckten Exemplars, von der rechten Seite. Copulationsorgan stark an die Bauchfläche angepreßt, im Anfangsstadium der Ausstülpung. Ca. 85 : 1.

Fig. 43. Dieselbe Art derselben Herkunft. Copulationsorgan eines erwachsenen Exemplars, vorgestülpt, von der rechten Seite. Die hintere blasenartige Auftreibung des Ductus ejaculatorius enthält Spermatozoen. Ca. 170 : 1.

Tafel 13.

Fig. 44. *Lecithocladium cristatum* (R.) derselben Herkunft wie Fig. 30 u. 31, Taf. 11. Kopfteil mit Nackenbuckel und Genitalöffnung, von der linken Seite. Die kleine, auf ihrer Innenseite die Genitalöffnung tragende Lippe ist zurückgezogen und von dem Saugnapf durch eine tiefe Einfaltung des Mundrands (*MdR*) getrennt. Ca. 75 : 1.

Fig. 45. Dieselbe Art, Exemplar derselben Herkunft. Nackenbuckel von der Fläche gesehen; die quer über ihn hinziehenden Linien sind die vorspringenden Leisten der Haut. Ca. 120 : 1.

Fig. 46. *Ectenurus lepidus n. sp.* Kopfteil des in Fig. 27, Taf. 10 dargestellten Individuums, stärker vergrößert. Endteile der Excretions- und Genitalorgane. Ca. 280 : 1.

Fig. 47. *Sterrhurus musculus*. Das in Fig. 39, Taf. 12 dargestellte Individuum, von der rechten Seite. Ca. 85 : 1.

Fig. 48. *Sterrhurus grandiporus* (R.) aus *Muraena helena*, Neapel (Zool. Station leg. et ded.). Anscheinend ältestes der verfügbaren Exemplare, von der Bauchseite. Kopfteil so stark eingekrümmt, daß Saugnapf, Pharynx und Genitalöffnung nur von der Tiefe her durchscheinen. Ca. 70 : 1.

Fig. 49. Dieselbe Art derselben Herkunft. Anderes Exemplar, von der linken Seite. Keimstock vom Dotterstock ganz verdeckt. Ca. 70 : 1.

Fig. 50. *Sterrhurus imocavus* aus *Thynnus ? thunnina*, Alexandrien. Jüngeres Exemplar, von der Bauchseite. Soma stark gedehnt, Abdomen ganz eingestülpt. Kopfteil eingekrümmt, sodaß die schmale Oberlippe Mundöffnung und Mundsaugnapf verdeckt. Ca. 70 : 1.

Fig. 51. Dieselbe Art derselben Herkunft. Älteres Exemplar, von der linken Seite. Kopfteil stark eingekrümmt; Soma mäßig kontrahiert; Abdomen ganz eingestülpt. Ca. 70 : 1.

Fig. 52. *Sterrhurus fusiformis* (Lühe) aus *Conger conger*, Triest. Mittelgroßes Individuum mit leicht rechts gelegenem Keimstock, von der Bauchseite. Soma gut gestreckt, Abdomen völlig eingestülpt. Ca. 48 : 1.

Fig. 53. *Aponurus laguncula n. sp.* aus *Belone acus*, Triest. Ausgestreckter Vorderkörper eines erwachsenen Exemplars, von der linken Seite. Ca. 170 : 1.

Fig. 54. Dieselbe Art derselben Herkunft; anderes Individuum in derselben Lage. Verschiebung der Organe bei starker Einkrümmung des Vorderkörpers. Ca. 170 : 1.

Tafel 14.

Fig. 55. *Sterrhurus fusiformis* (Lühe) derselben Herkunft wie Fig. 52 der vorhergehenden Tafel. Sehr großes Exemplar mit ausgesprochen links gelegenem Keimstock, von der linken Seite. Soma gut gestreckt, Abdomen

völlig eingestülpt; Keimdrüsen weit voneinander getrennt, Dotterstöcke fast in der Mitte des Hinterkörpers. Ca. 48 : 1.

Fig. 56. Dieselbe Art derselben Herkunft. Kontrahiertes Exemplar mit stark eingekrümmtem Vorderkörper, von der linken Seite. Dotterstöcke dicht hinter dem Bauchsaugnapf, den Keimstock ganz verdeckend; alle 3 Keimdrüsen dicht beisammen. Ca. 48 : 1.

Fig. 57. *Lecithochirium rufoviride* (R.) aus *Conger conger*, Triest. Erwachsenes Exemplar, von der rechten Seite. Soma vollkommen gestreckt, Abdomen halb entwickelt, nicht kontrahiert. Ca. 27 : 1.

Fig. 58. Dieselbe Art derselben Herkunft. Etwas jüngeres Exemplar, von der Bauchseite. Soma gut gestreckt, Abdomen ganz eingestülpt. Ca. 27 : 1.

Fig. 59. Dieselbe Art derselben Herkunft (STOSSICH leg. et ded.). Ganz erwachsenes Individuum, von der Bauchseite. Soma gestreckt, aber stark kontrahiert, Abdomen ganz eingestülpt. Keimdrüsen nahe beisammen, Darmschenkel und Excretionsblase in starke Falten gelegt; Cirrus etwas ausgestülpt. Ca. 27 : 1.

Fig. 60. *Lecithochirium gravidum n. sp.* aus *Anguilla vulgaris*, Triest. Sehr großes Exemplar, von der Bauchseite. Soma etwas kontrahiert, Abdomen ganz eingezogen, sein Endteil mit Ausnahme der äußersten Spitze entwickelt. Vorderkörper etwas eingekrümmt, Mundöffnung von der Oberlippe zur Hälfte verdeckt. Keimstock rechts. Ca. 35 : 1.

Fig. 61. Dieselbe Art derselben Herkunft. Großes Exemplar, von der linken Seite. Soma mäßig kontrahiert, Abdomen ganz eingestülpt. Keimstock links. Ca. 35 : 1.

Fig. 62. *Lecithochirium rufoviride* derselben Herkunft wie Fig. 57 u. 58. Ventralansicht eines gestreckten Exemplars im ersten Anfang der Eiproduktion. Zum Vergleich mit

Fig. 63. *Lecithochirium gravidum*; Exemplar auf ungefähr der gleichen Entwicklungsstufe aus *Rhombus maximus*, Triest (STOSSICH leg.). Beide Figuren ca. 35 : 1.

Fig. 64. *Brachyphallus crenatus* (R.) aus *Salmo salar*, Königsberg (LÜHE leg. et ded.). Großes Exemplar, von der linken Seite. Soma gut gestreckt, Abdomen halb entwickelt, der entwickelte Teil nicht kontrahiert. Ca. 45 : 1.

Fig. 65. Dasselbe Exemplar wie Fig. 64. Vorderkörper mit den Genitalendorganen. Ca. 120 : 1.

Fig. 66. *Lecithaster stellatus n. sp.* Ganz erwachsenes Individuum aus *Maena vulgaris*, Triest; von der linken Seite (lebendig gepreßt). Uterus voll entwickelt. Ca. 57 : 1.

Fig. 67. „*Synaptobothrium*“ *caudiporum* (R.). Gruppe von Eiern in ihrer charakteristischen Gestalt. Ca. 650 : 1.

Tafel 15.

Fig. 68. *Plerurus digitatus* Lss. aus *Sphyraena vulgaris*, Sawakin. Erwachsenes Exemplar, von der Bauchseite. Soma gut gestreckt, Abdomen halb entwickelt, etwas kontrahiert und völlig in das Soma zurückgezogen. Ca. 22 : 1.

Fig. 69. Dasselbe Exemplar, von der rechten Seite. Ca. 22 : 1.

Fig. 70. *Lecithaster confusus* Odhner aus *Alosa finta*, Nil. Ganz erwachsenes Exemplar, von der Bauchseite. Soma gut gestreckt, Körperende ohne Andeutung einer Ringfalte. Ca. 85 : 1.

Fig. 71. Dieselbe Art aus *Alosa finta*, Triest. Etwas jüngeres Individuum, von der Bauchseite. Vorderkörper etwas eingekrümmt; die Oberlippe überdeckt die Mundöffnung. Kurz vor dem Körperende eine feine Ringfalte erkennbar. Ca. 85 : 1. In dieser wie in der folgenden Figur liegen die Eier im Uterus in Wirklichkeit weit weniger dicht als gezeichnet.

Fig. 72. Dasselbe Exemplar wie Fig. 71, von der linken Seite. Ringfalte am Ende des Körpers sehr tief; die um sie herumziehenden Fasern sind augenscheinlich Parenchymfasern. Es ist nur die linke Seite des Uterus gezeichnet. Ca. 85 : 1.

Fig. 73. *Lecithaster galeatus n. sp.* aus *Mugil auratus* (ägyptische Küste). Ganz erwachsenes Individuum, von der Bauchseite. Ca. 200 : 1.

Fig. 74. Dieselbe Art derselben Herkunft. Erwachsenes Exemplar, von der linken Seite. Ringfalte am Hinterende angedeutet. Ca. 200 : 1.

Fig. 75. *Lecithaster stellatus n. sp.* Jüngeres Exemplar aus *Belone acus*, Triest; Bauchseite. Eine Ringfalte mit Bestimmtheit nicht zu sehen. Ca. 200 : 1.

Fig. 76. Dasselbe Exemplar, von der linken Seite. Ca. 200 : 1.

Fig. 77. *Aponurus laguncula n. sp.* aus *Belone acus*, Triest. Erwachsenes, gut gestrecktes Exemplar, von der Bauchseite. Ca. 85 : 1.

Fig. 78. Dasselbe Exemplar wie Fig. 77, von der linken Seite. Ca. 85 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

ZWEITES HEFT.

MIT 5 TAFELN UND 4 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Inhaltsübersicht.

Myriopoden von Elba.

Von

Dr. **Carl Graf Attems** in Wien.

Mit Tafel 16.

Unsere bisherigen Kenntnisse von der Myriopoden-Fauna Elbas sind gering und beschränken sich auf die wenigen Arten, die Berlese in seinen Iulidi del museo di Firenze [1]) für Elba namhaft macht, und einen kleinen Aufsatz Silvestri's [2]).

Berlese zitiert folgende Arten:

Pachyiulus oenologus Berl.
Schizophyllum sabulosum L.
Iulus longabo Koch
Diploiulus dicentrus Latzel
Brachyiulus pusillus Leach

Dazu ist zu bemerken, daß Berlese die ihm vorliegenden elbanischen *Leptoiulus*, die wohl auch zu *Iulus holdhausi n. sp.* gehörten, nur irrtümlich als *Iulus longabo* Koch (das jetzt als Synonym von

1) Berlese, Iulidi del museo die Firenze, in: Bull. Soc. entomol. Italian., Vol. 18, 1886.

2) Silvestri, Elenco dei myriapodi etc. raccolti all' Isola d'Elba e di Pianosa, in: Boll. Mus. Zool. Torino, No. 501, Vol. 20, 1905.

Iulus fallax Meinert gilt) bestimmte. Ebenso waren seine „*Diploiulus*" *dicentrus* gewiß *Cylindroiulus apenninorum*. Beide haben in der Bildung des Analsegments eine gewisse Ähnlichkeit, die Berlese verführt haben dürfte. *Brachyiulus pusillus* ist wohl *Br. pusillus lusitanicus*. Ob der *Pachyiulus*, den Berlese vorliegen hatte, wirklich zu *oenologus* gehörte, läßt sich nicht entscheiden, damals waren die *Pachyiulus* noch sehr schlecht unterschieden. *Schizophyllum sabulosum* ist unzweifelhaft richtig.

Silvestri hatte von diesen allerdings bescheidenen Angaben seines Landsmanns keine Kenntnis, indem er sagt, daß bisher keine Myriopoden-Art von Elba bekannt ist. Er führt folgende Arten auf:

Lithobius fasciatus Newp.
Scolopendra oraniensis Luc.
Himantarium gabrielis L.
Stigmatogaster gracilis (Mein.)
Chaetechelyne vesuviana Newp.
Diploiulus apenninorum (Brölem.)
Ophiiulus chilopogon Latzel
Iulus sabulosus L.
Strongilosoma [sic!] *italicum* Latzel

Von *Lithobius fasciatus* und *Scolopendra oraniensis* gibt er nicht an, zu welcher Subspecies sie gehören, was doch sehr wesentlich ist.

Ophiiulus chilopogon ist eine noch zweifelhafte Art der Untergattung *Leptoiulus* (Gatt. *Iulus*); wahrscheinlich waren die so bestimmten Tiere *Iulus holdhausi*.

In Anbetracht der Dürftigkeit dieser zum Teil unrichtigen oder unbrauchbaren Angaben war es mir sehr angenehm, nach den Sammelresultaten meines Kollegen Dr. K. Holdhaus ein etwas ausführlicheres Bild von der Myriopoden-Fauna Elbas geben zu können. Holdhaus hat von Mitte März bis Mitte April 1904 und in der ersten Hälfte des Juni 1906 auf Elba gesammelt. Beide Male wohnte er teils in Portoferrajo, teils in Marciana marina, von diesen beiden Stützpunkten aus längere und kürzere Exkursionen unternehmend, auf denen er den größten Teil der Insel kennen lernte. Er hat mir einige für den Sammler wichtige geologische Daten zur Verfügung gestellt, die ich im Wortlaut folgen lasse:

„Die Insel Elba besteht in ihrem östlichen Teil vornehmlich aus krystallinen Schiefern und aus Hornsteinen, Sandsteinen und Mergeln

des Eocän; am geologischen Aufbau des zentralen Teils, der Berge südlich von Portoferrajo, beteiligen sich in erster Linie Porphyre, Diabase und Serpentine; der westliche Teil der Insel wird von dem mächtigen, sich bis zu einer Höhe von 1000 m erhebenden Granitstock des Mte. Capanne eingenommen, in dessen Umrahmung Diabase, Marmore, Porphyre etc. auftreten. Der westliche Teil der Insel ist teils vollständig kahl, teils mit schütterer, niedriger Macchia bestanden; die Porphyrberge bei Portoferrajo tragen auf große Erstreckung sehr üppige Macchia, untermischt mit einzelnen kleinen Arealen etwas höhern Buschwalds. Am Nordabhang des Mte. Capanne in der Umgebung von Marciana stehen auf Granit- und Diabasuntergrund ausgedehnte Kastanienwälder, die namentlich in ihren tiefern Partien an mehreren Stellen kleine Bezirke von immergrünem Buschwald einschließen; das dem Gebirge vorgelagerte Alluvialterrain ist bebaut. Die besten Sammelresultate lieferten die Wälder bei Marciana, namentlich die tiefern auf Diabas gelegenen Teile; die Fauna bei Portoferrajo ist ungleich ärmer; die Umgebung von Rio bedarf noch näherer Erforschung.

Die Fauna von Elba ist im allgemeinen, ebenso wie jene der übrigen tyrrhenischen Inseln, als individuen- und artenarm zu bezeichnen. Der Aufbau aus vorwiegend ungünstigen Gesteinen sowie die weitgehende Entwaldung sind wohl die Hauptursachen dieser Verarmung.

Das Klima von Elba ist jenes der übrigen tyrrhenischen Inseln mit Winterregen und Sommerdürre; die Regenzeit beginnt im Oktober und endet im April.

Landschaftlich eines der schönsten Gebiete von Italien, wird die Insel von einer äußerst liebenswürdigen, sympathischen, ehrlichen Bevölkerung bewohnt; auch in den kleinern Orten sind Gasthöfe, in denen man einfache, aber sehr reinliche und billige Unterkunft findet.“

Dr. Holdhaus hat seine Zeit dort gut ausgenutzt, und wenn er auch in erster Linie auf seine Coleopteren ausging, so war doch die Myriopoden-Ausbeute ebenfalls sehr stattlich. Alle mit einiger Wahrscheinlichkeit bisher für Elba angegebenen Arten sind darin vertreten, eine Reihe für Elba neuer und mehrere bisher überhaupt nicht beschriebene, 4 Species und 1 Subspecies.

Dr. Holdhaus hat folgende Arten auf Elba gefunden:

1. *Lithobius fasciatus bosniensis* Latzel *var. typica* Att.
2. *Lithobius microps* Meinert
3. *Lithobius pusillus* Latzel
4. *Lithobius audax* Meinert
5. *Lamyctes triops n. sp.*
6. *Cryptops hortensis* Leach
7. *Scolopendra oraniensis lusitanica* Verh. *var. siciliana* Att.
8. *Himantarium gabrielis* L.
9. *Stigmatogaster gracilis* (Mein.)
10. *Stigmatogaster podopenes n. sp.*
11. *Schendyla nemorensis* C. Koch
12. *Geophilus carpophagus* Leach
13. *Geophilus flavidus* C. Koch
14. *Geophilus aragonicus* Daday
15. *Chaetechelyne vesuviana* Newp.
16. *Dignathodon microcephalum* Lucas
17. *Strongylosoma italicum* Latzel
18. *Brachydesmus proximus* Latzel
19. *Brachydesmus peninsulae elbanus n. subsp.*
20. *Dactylophorosoma* (*Paradactylophorosoma n. subgen.*) *insulanum n. sp.*
21. *Pachyiulus flavipes* Koch
22. *Schizophyllum sabulosum* L.
23. *Brachyiulus pusillus lusitanicus* Verh.
24. *Iulus* (*Leptoiulus*) *holdhausi n. sp.*
25. *Cylindroiulus apenninorum* Brölem.

Bevor wir obige Liste vom zoogeographischen Gesichtspunkt aus betrachten, müssen wir vor allem daran erinnern, daß, wenn wir auch aus Elba nach den Berichten von Dr. Holdhaus nicht mehr viel Neues zu erwarten haben, doch die Myriopoden-Fauna der Inseln Corsica und Sardinien wie auch Italiens und der ganzen westmediterranen Region noch so schlecht bekannt ist, daß wir die Myriopoden und ihre Verbreitung in diesen Gegenden noch lange nicht in dem Maß zur Lösung zoogeographischer Fragen verwenden können, wie es diese eminent wichtige Tiergruppe verdienen würde. Trotz der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse können wir aber doch folgende Tatsachen festhalten:

1. Die Zahl der endemischen Arten ist auch auf Elba (wie das von Corsica und Sardinien sowohl für Myriopoden als für andere Tiergruppen längst bekannt ist) relativ groß, nämlich 5 von 25, also 20 %. Von diesen endemischen und zugleich neuen Formen gehören 2 (*Lamyctes triops* und *Stigmatogaster podopenes*) weitverbreiteten Chilopoden-Gattungen an, die andern 3 haben ihre nächsten

Verwandten in Italien und Südtirol, und zwar *Dactylophorosoma insulanum* und *Iulus holdhausi*, beide in Oberitalien und Südtirol, *Brachydesmus peninsulae*, die Stammform der dritten (*subsp. elbanus*) lebt bei Neapel.

2. Das führt uns zum zweiten Punkt, daß nämlich nur 4 von den auf Elba lebenden Arten (wenn wir von den endemischen Formen absehen) nicht auch in Italien vorkommen; das sind *Lithobius microps* (der sich aber voraussichtlich noch in Oberitalien finden wird), *Scolopendra oraniensis lusitanica var. siciliana*, *Geophilus aragonicus* und *Brachyiulus pusillus lusitanus*. *Geophilus aragonicus* ist in Spanien entdeckt worden; die *Scolopendra* wäre ein typisch westmediterranes Tier (Spanien, Sardinien, Corsica, Marokko, Algier, Balearen, Sizilien), wenn ich sie nicht auch aus Persien kennen würde; bei Scolopendriden ist eine so weite Verbreitung übrigens nichts Seltnes. Sehr bemerkenswert ist die Verbreitung von *Brachyiulus pusillus lusitanicus*. Erst aus Portugal beschrieben, wurde er von Brölemann nach den Aufsammlungen von Léger und Duboscq auf Corsica konstatiert, und sein Vorkommen jetzt auf Elba wäre ein Hauptstützpunkt für die „Tyrrhenis" auch von seite des Myriopodologen, wenn ich diese selbe Subspecies nicht auch in einem Garten bei Vidovec in Kroatien gefunden hätte.

3. Außer den schon erwähnten neuen Formen (*Brachydesmus peninsulae elbanus*, *Dactylophorosoma insulanum* und *Iulus holdhausi*), die ihre Stammformen in Italien (und Südtirol) haben, weist auch *Cylindroiulus apenninorum* auf eine Besiedlung von Italien hin. Letztere Art kommt nur in Italien und Elba, eine Subspecies auf Corsica vor.

4. Dagegen sind 6 von den Elba-Arten bisher auf Corsica und Sardinien nicht gefunden worden: *Lithobius fasciatus bosniensis*, *L. microps*, *L. pusillus*, *Geophilus flavidus* und *aragonicus*, *Schendyla nemorensis*, und von 2 weitern ist es noch zweifelhaft, ob sie wirklich auch auf Corsica und Sardinien leben: *Pachyiulus flavipes* und *Schizophyllum sabulosum*.

5. Sehr zu bemerken ist, daß 3 von den zuletzt genannten Arten ihr Hauptverbreitungsgebiet in der ostmediterranen Hälfte haben: *Lithobius fasciatus bosniensis*, *Geophilus flavidus* und *Pachyiulus flavipes*, besonders letztere 2 zählen zu den gemeinsten Myriopoden fast aller ostmediterranen Länder. *Geophilus flavidus* ist außerdem auch in Ost-Mitteleuropa weit hinaufgedrungen. Außer diesen dreien hat

auch *Lithobius audax*, der auch in Sardinien gefunden wurde, eine vorwiegend östliche Verbreitung.

6. Eine Anzahl von Arten ist so weit in der paläarktischen Region verbreitet, daß ihr Vorkommen auf Elba ziemlich selbstständlich ist und uns nichts sagt: *Cryptops hortensis*, *Himantarium gabrielis*, *Stigmatogaster gracilis*, *Geophilus carpophagus*, *Chaetechelyne vesuviana*, *Dignathodon microcephalum* und *Strongylosoma italicum*.

7. Wenn wir alles in Betracht ziehen, können wir mindestens nicht sagen, daß die Myriopodenfauna von Elba eine größere Ähnlichkeit mit der von Corsica und Sardinien als mit der von Italien hat, eher im Gegenteil. Für eine Tyrrhenis sprechen nur die 3 Arten: *Scolopendra oraniensis lusitanica*, *Geophilus aragonicus* und *Brachydesmus proximus*, doch erlaubt der bisherige Stand unserer Kenntnis von Corsica und Sardinien nicht ernstlich, als Myriopologe an die Frage der Tyrrhenis heranzutreten, was gewiß sehr bedauerlich ist, weil ja gerade diese Frage sich einem bei Elba zuerst aufwirft.

Die Coleopterologen sind da besser daran. Dr. Holdhaus, der hauptsächlich der Käfer wegen nach Elba ging, sagt von seinem Standpunkt aus Folgendes: „Die Coleopteren-Fauna der Insel schließt sich ungemein eng an jene der andern tyrrhenischen Inseln, speziell Corsicas, an und beweist dadurch die Zugehörigkeit Elbas zu dem pliocänen Tyrrhenis-Kontinent. Sie enthält mehrere Reliktendemiten.“

Nachstehend die Beschreibung der neuen Arten und einige Notizen zu bereits bekannten Arten. Neu sind 4 Species und 1 Subspecies.

Lamyctes triops n. sp.

(Fig. 1.)

Farbe: Kopfschild und Dorsalseite des Hinterendes rötlich-gelb, der übrige Körper samt Antennen blaßgelb.

Länge 4,5 mm.

20—21 Antennenglieder, die mit schütteren Borstenquirlen versehen sind.

2 $\times$ 2 Kieferfußhüftzähne; die Mittelkerbe ziemlich tief und rund, die Zähnchen mittelkräftig (Fig. 1). Jederseits 3 schwarze Ocellen, von denen der mittlere der größte ist.

Kopfschild länger als breit, hinten gerade abgeschnitten, seitlich gewölbt, vorn abgerundet.

Rückenschilde hinten alle völlig abgerundet, der Hinterrand des 10. und 12. unmerklich eingebuchtet. Die Ränder der Rückenschilde mit kräftigen, zerstreuten Borsten.

Ventralplatten mit spärlichen, winzigen Härchen.

Alle Beine ganz ohne Dornen, aber mit wenigen kräftigen Borsten. 14. und 15. Beinpaar recht stark verdickt, Endbeine mit sehr kleiner Nebenkralle. 1, 1, 2, 2 kreisrunde Hüftporen.

Das 1. beintragende Segment hat ein Stigma; die Tarsen der Beinpaare 1—13 sind einfach, die der 14. und 15. Beinpaare 2gliedrig.

Man kann die bisher bekannten paläarktischen *Lamyctes*-Arten folgendermaßen unterscheiden:

1 a) Ocellen fehlen ganz — *caeculus* Brölem.
  b) Ocellen vorhanden — 2
2 a) 9., 11. und 13. Rückenschild mit Hintereckzähnen — *numidiens* Latzel
  b) Alle Rückenschilde ohne Hintereckzähne — 3
3 a) Jederseits nur 1 Ocellus, 3 + 3 Kieferfußhüftzähne, 24—29 Antennenglieder — *fulvicornis* Meinert
  b) Jederseits 3 Ocellen, 2 + 2 Kieferfußhüftzähne, 20—21 Antennenglieder — *triops n. sp.*

Lithobius pusillus Latzel.

Farbe dunkelbraun; bei 2 ♂♂ sind Kopf, Endhälfte der Antennen und hintere Beine hell rotbraun; beim 3. ♂ und 1 ♀ ist diese helle Färbung der genannten Teile kaum angedeutet.

Länge 6—8 mm.

Antennen sehr kurz, mit 38 Gliedern.

7 Ocellen, von denen 6 sehr regelmäßig im Kreis um den zentralen 7. angeordnet sind.

Endbeine mit Nebenkralle; Bedornung $\overline{0, 1, 3, 1, 0.}$

Hüftporen ganz kreisrund.

Lithobius microps Meinert.

1.—13. Beinpaar mit einfachem Tarsus, 14. und 15. Beinpaar mit 2gliedrigem Tarsus.

Verhoeff[1]) hat eine Gattung *Monotarsobius* aufgestellt, für diejenigen *Lithobius*-Arten, die 19—22gliedrige Antennen und einfache Tarsen an den Beinpaaren 1—13 haben. Als Typus nimmt er *curtipes* Koch und zieht sonst nur *aeruginosus* Koch hierher. Da aber auch solche Arten, die mehr als 22 Antennenglieder haben, wie *microps* (mit ca. 28—40 Antennengliedern), einen einfachen Tarsus am 1.—13. Beinpaar haben, dürfte *Monotarsobius* ganz einfach mit *Archilithobius* zusammenfallen, und es wäre die Einfachheit des Tarsus an den genannten Beinpaaren nur ein bisher übersehenes Merkmal dieser Gruppe. Jedenfalls sind noch mehr Formen daraufhin zu untersuchen, bevor die Berechtigung dieser Gattung *Monotarsobius* feststeht.

Stigmatogaster podopenes n. sp.

Farbe sehr blaßgelb, Kopfschild und Kieferfüße nur wenig dunkler gelb; die vordere Hälfte des Körpers ist recht durchsichtig.

Länge 22 mm, Breite 0,5 mm. 97 Beinpaare.

Kopfschild ungefähr so breit wie lang, nach vorn zu verschmälert; Basalschild sehr breit, Präbasalschild nicht sichtbar.

Fühler kurz, pfriemenförmig, an der Basis dick, zusammenstoßend, das Endglied stark ausgehöhlt.

Kieferfußhüfte mit vollständigen, stark ausgeprägten Chitinlinien; der Vorderrand hat in der Mitte eine kleine runde Kerbe, sodaß jederseits von ihr ein Höckerchen entsteht. Die Krallen der Kieferfüße erreichen den Stirnrand bei weitem nicht; sie sind mäßig gebogen und nicht sehr spitz, innen glatt; alle Glieder ohne Zähne innen.

Mit Ausnahme einiger winziger zertreuter Härchen ist der Körper unbehaart.

1. Ventralplatte porenlos, ihr Vorder- und Hinterrand gerade, die Seitenränder stark gebogen. Die 2. bis ca. 9. Ventralplatte quadra-

---

1) Verhoeff, Über die Entwicklungsstufen der Steinläufer, Lithobiiden etc., in: Zool. Jahrb., Suppl. 8, 1905, p. 249.

tisch, die folgenden etwas breiter als lang. Porenfeld auf dem 2.—55. Segment; auf dem 2. Segment ist es klein, rund, vom 3. Segment an queroval bis schwach nierenförmig, indem die vordere Begrenzungslinie stärker als die hintere gebogen ist. Die Breite des Porenfelds beträgt nicht einmal $^1/_3$ der Breite der ganzen Ventralplatte. Gegen das Ende der Reihe werden die Porenfelder immer kleiner und bestehen auf dem 55. Segment nur mehr aus wenigen Poren.

Auf den Segmenten 44—49 finden sich die für *Stigmatogaster* charakteristischen, stigmenähnlichen Grübchen am Seitenrande der Ventralplatte, nahe dem Vordereck.

Die ventralen Zwischenschilde sind überall nur als winzige Zwickel seitlich sichtbar, da die Ventralplatten fast ihrer ganzen Breite nach zusammenstoßen.

Endbeinsegment: Ventralplatte schmal, vorn so breit wie der Hinterrand der vorangehenden Ventralplatte, nach hinten stark verjüngt; Hinterrand gerade. Sie trennt die Hüften vollständig. Die Hüften sind stark aufgetrieben; über die Ausmündung der Hüftdrüsen kann ich nach dem einzigen mir vorliegenden Exemplar, das ich nicht zerstören will, nichts sagen. Glieder 2—7 schlank, Endglied ohne Kralle.

Diese Art unterscheidet sich von den beiden bisher bekannten leicht durch das Fehlen der Porenfelder auf den Segmenten der hintern Körperhälfte.

Geophilus aragonicus Daday.
(Fig. 2.)

♀. Farbe des vordern Drittels des Körpers gelb, der hintern zwei Drittel blasser, weißgelb.

Länge 25 mm, bandförmig, ziemlich schlank. 61 Beinpaare (1 ♀).

Kopfschild merklich länger als breit, Stirn nicht durch eine Furche abgesetzt, Antennen kurz.

2. Glied der 1. Maxille mit einem kleinen, kurz behaarten, breiten Tasterlappen; Klaue der 2. Maxille klein, von gewöhnlicher Form. Kieferfüße den Stirnrand bei weitem nicht erreichend, ganz zahnlos, Hüften ohne Mittelkerbe, Chitinlinien vollständig und sehr kräftig, Endkralle innen glatt. Die Zähne der Oberlippe sind ungewöhnlich kräftig.

Präbasalschild nicht sichtbar, Basalschild breit.

Der ganze Körper sehr schwach behaart, Bauchschilde nur mit winzigen Härchen in den Ecken, Analsegment mit einigen kurzen Börstchen. Die Ventralplatten sind in der vordern Körperhälfte deutlich breiter als lang, in der hintern ungefähr quadratisch. Die ventralen Zwischenschilde sind auf den vordern Segmenten sehr klein und unscheinbar; sie entwickeln sich erst gegen die Körpermitte zu deutlicher; hinten sind sie recht groß und trennen die Ventralplatten vollkommen.

Die Ventralporen beginnen auf dem 1. Segment; auf den Segmenten 1—27 bilden sie ein ungefähr längsovales, hinten etwas breiteres Feld, das vom Hinterrand bis in die Mitte des Schildes reicht. Auf den Segmenten 58 und 59 bilden sie ein schmales Querband vor dem Hinterrand; auf den dazwischen liegenden Segmenten konnte ich sie nicht deutlich sehen und wollte das einzige Exemplar nicht auskochen, um sie deutlich zu machen.

Endbeinsegment (Fig. 2): Ventralplatte sehr breit, hinten gerade abgeschnitten, Seitenränder schwach konvergierend. Jede Hüfte mit nur einem Porus, der unter dem Rand der Ventralplatte liegt. Endglied mit großer Kralle. Analporen fehlen.

Brachydesmus peninsulae Att. *n. subsp. elbanus.*

Weiß, Vorderende mit gelblichem Stich.

♂ Länge 6 mm, Breite der Prozoniten 0,5 mm, der Kiele 0,8 mm. ♀ Länge 7 mm, Breite der Prozoniten 0,75 mm, der Kiele 1 mm.

Kopf dicht und fein behaart.

Halsschild merklich schmäler als die Kiele des 2. Segments, halbkreisförmig, der Hinterrand in der Mitte seicht eingebuchtet, die Seitenecken gut ausgeprägt.

Rücken ziemlich gewölbt. Die Skulptur der Metazoniten ist der geringen Körpergröße entsprechend nur mäßig deutlich erkennbar; die Mittelknötchen sind zwar überall deutlich, aber die Abgrenzung in der 1. Felderreihe ist kaum sichtbar, in den 2 andern etwas deutlicher. Die Haare des Rückens sind recht lang, weiß, abstehend, spitz; nicht wie bei *peninsulae* vor dem Ende spindelig angeschwollen.

Die Kiele sind eckig und im Verhältnis zur Länge schmal. Das Vordereck ist auf den vordersten Segmenten ungefähr rechtwinklig und wird je weiter nach hinten um so stumpfwinkliger; das

Hintereck wird, wie gewöhnlich, gegen das Schwanzende zu immer länger und zackiger. Der Seitenrand ist fast gerade, und seine Kerben sind seicht, sodaß die dadurch entstehenden Zähne stumpf sind.

Copulationsfüße: Sie ähneln denen von *peninsulae*; an der Grenze zwischen Femur und Tibia der bekannte große Zacken (*z*), daneben eine fein gezähnte kleine Lamelle (*L*). Auf der vom Zacken *z* ausgehenden medialen Kante der Hohlseite steht, dem Haarpolster schon genähert, ein langer, schlanker, am Ende gegabelter Spieß (*b*); die laterale Kante, die hier weiter lamellenartig vorgezogen ist als bei den übrigen Arten, erhebt sich in der Mitte zu einem stumpfen Zacken (*c*). Auf der Medialseite nahe dem konvexen Rand der Tibia befindet sich eine Reihe kleiner Kegelchen (*k*), die etwas distal vom Zahn *b* beginnt und bis zum Zahn *e* reicht. Distal vom Haarpolster und knapp neben ihm steht ein breiter etwas gekrümmter Zahn (*d*) und ungfähr in gleicher Höhe ein schlanker Stachel (*e*). Zwischen *d* und *e* ist die innere Kante des Endhakens etwas gezackt.

Brachydesmus proximus Latzel.

(Fig. 3, 4.)

Farbe dunkel erdbraun.

Länge 9—11 mm, Breite der Prozoniten ♂ 0,7, ♀ 1 mm, der Kiele ♂ 1,2, ♀ 1,5 mm. Halsschild schmal, seitlich abgerundet, ganz ohne Hinterecken, mit ebenso grober Skulptur wie der übrige Rücken.

Rücken glänzend, Skulptur derb, in der 1. Felderreihe alle 4 Tuberkel deutlich abgegrenzt; diese Reihe hat die größten Tuberkel. Die seitliche Beule 2teilig, der Fingerwulst klein. Mittelknötchen und Borsten sehr klein, letztere nicht keulig verdickt.

Die Kiele gehören zum eckigen Typus; auf den vordersten Segmenten wird das Vordereck vom ersten, etwas weiter medial als die übrigen stehenden Zähnchen des Seitenrands gebildet und ist daher eckig; je weiter nach hinten, um so mehr rundet es sich ab. Seitenrand nur wenig konvex, mit ziemlich grober Zähnelung. Hinterecke zackig.

Copulationsfüße (Fig. 3, 4): An der Grenze zwischen Femur und Tibia 1 großer Zahn (*z*). Daneben 1 Lamelle mit zackigem Rand. Knapp unterhalb des Haarpolsters 1 schlanker spitzer Stachel, distal

vom Haarpolster 1 breiter dreieckiger spitzer Zahn, daneben 1 kleiner basalwärts zurückgekrümmter Zacken, etwas weiter gegen die Spitze 1 schlanker, gerader Stachel.

Paradactylophorosoma n. subgen.

Von der Gattung *Dactylophorosoma* Verh.[1]) sind nur 2 Arten bekannt: *nivisatelles* Verh. aus dem Rosengarten (Süd-Tirol) und *vallicola* Silv. aus dem Val Sesia; genauer nur erstere Art, denn die Abbildungen von *vallicola* genügen gerade, um zu vermuten, daß die mit wenigen Worten abgetane Art hierher gehört.

Von *nivisatelles* Verh. nun unterscheidet sich nachstehende Art aus Elba in .einigen Punkten, die mir die Teilung der Gattung *Dactylophorosoma* in 2 Untergattungen zu rechtfertigen scheinen. Die Unterschiede gehen aus folgender Gegenüberstellung hervor:

Subgen. *Eudactylophorosoma* mihi.	Subgen. *Paradactylophorosoma* mihi.
♂ und ♀ mit 30 Rumpfsegmenten.	♂ mit 28, ♀ mit 30 Rumpfsegmenten.
Syncoxid jederseits mit längerm Höcker, der außer kurzen, spitzen Grannen mehrere Stacheln trägt.	Syncoxid jederseits mit niedrigem Zylinder, der nur lange stumpfe Stifte trägt.
Cheiroide mit langem, dünnen Endstück.	Cheiroide am Ende verbreitert durch mannigfache Lappen.
Ventralplatte der hintern Copulationsfüße kräftig mit 2hörnigen großen Mittellappen.	Hintere Ventralplatte zart, in der Mitte nur wenig zwischen die Basen der Extremitätenreste eindringend.

1) Verhoeff, Beitr. zur Kenntnis paläarkt. Myr. XIII, in: Arch. Naturg., Jg. 1900, p. 370.

Dactylophorosoma (Paradactylophorosoma) insulanum n. sp.

(Fig. 6—10.)

Farbe: dunkel erdbraun, die Kiele licht bräunlich-gelb, sodaß die Tiere von der Seite längsgebändert aussehen; beim ♂ ist diese Färbung lebhafter als beim ♂.

♂ mit 28, ♀ mit 30 Rumpfsegmenten. Länge des ♀ 8 mm. Breite nicht ganz 1 mm. Das ♂ ist merklich kleiner und schlanker.

In der Gestalt der Gattung *Ceratosoma* sehr ähnlich. Der ganze Kopf ist fein und mäßig dicht behaart. Die Kiele sind gut entwickelt, wenn auch nicht groß; ihr Seitenrand ist konvex; an den abgerundeten Enden des Kiels, vorn und hinten steht je eine der 2 lateralen Borstenwarzen, die 3. steht medial davon und etwas weiter caudal als die vordere der seitlichen. Die Warzen sind nur sehr klein, die Borsten selbst, nach hinten gerichtet, kräftig, aber nicht lang. Oberfläche des Rumpfs fein chagriniert. ♂. An den Beinpaaren 1—7 sind keine Besonderheiten zu verzeichnen; das 1. und 2. Beinpaar haben auf der Sohle des Endglieds den gewöhnlichen Borstenkamm. Das 3.—7. Paar ist nur sehr mäßig verdickt; auf der Sohle des Endglieds die bekannten Papillen.

Copulationsfüße, vorderes Paar (Fig. 6, 7, 10): Die Ventralplatte (*v*) hat die Gestalt eines großen, hoch aufragenden, scharfkantigen, vorn spitzen Kiels (Fig. 10). Die Syncoxide bestehen jederseits nur aus einem mäßig langen Zylinder, der am Ende 2 Reihen etwas gegeneinander geneigter ziemlich langer, stumpfer Stifte trägt. Die Cheiroide (Fig. 6, 7) sind kräftige Haken mit mannigfach gezackten plattigen Anhängseln, die schwer in Worten zu schildern sind und deren Form am besten aus der Zeichnung (Fig. 7) erhellt..

Hinteres Paar (Fig. 8, 9): Wir können eine Ventralplatte (*v*) unterscheiden, eine einfache Platte, die sich mit ihrer Spitze zwischen die Extremitätenreste hineinschiebt. Letztere bestehen aus einem knieförmig gebogenen Stück jederseits; der eine Schenkel liegt quer zur Körperlängsachse der Ventralplatte an, der andere ragt nahe der Medianlinie auf und ist fein bestachelt.

Iulus (Leptoiulus) holdhausi n. sp.
(Fig. 12—17.)

Farbe: heller oder dunkler braun mit braunschwarzer bis schwarzer Marmorierung; Umgebung der Saftlöcher schwarz, auf der Rückenmitte eine feine, in Fleckchen aufgelöste schwarze Längslinie.

Länge des ♂ 25 mm, des ♀ 40 und mehr mm, Breite des ♂ 1,5 mm, des ♀ bis 2,7 mm; Zahl der Segmente 55—57 (♂).

Ocellen ziemlich flach. 2 Scheitelborsten vorhanden. Halsschild seitlich breit abgerundet, ungefurcht.

Hinterrand aller Segmente mit recht langen, dünnen, weißen, abstehenden Cilien besetzt. Prozoniten fein gefeldert, ihre hintere Hälfte außerdem mit unregelmäßigen Längsstricheln. Metazoniten seicht und ziemlich eng gefurcht. Die Saftlöcher sind klein und unscheinbar und liegen um das Doppelte des eignen Durchmessers hinter der Quernaht.

Analsegment reichlich beborstet; das Schwänzchen ist lang, schlank, gerade, die Spitze kegelförmig und abwärts gebogen; eine ähnliche, aber etwas kleinere, aufwärtsgebogene abstehende Spitze hat die Analschuppe.

♂. 1. Beinpaar hochaufragend, dabei relativ schlank und das Endhäkchen klein (Fig. 14).

2. Beinpaar außen mit großem Drüsenfortsatz; innerer Coxalfortsatz schlank und gerade, endwärts gerichtet, von mäßiger Länge (Fig. 15). Tarsalpolster fehlen.

Copulationsfüße: Das Vorderblatt (Fig. 12, 13) ist von mittlerer Länge, etwas kürzer als das Hinterblatt, breit, endwärts kaum verschmälert und breit abgerundet. Es hat einen großen Innenlappen (♂ Fig. 13), dessen Spitze etwas über die Hälfte des ganzen Blatts hinausragt. Das Flagellum ist lang und dünn, mit feinen Widerhäkchen am Ende.

Das Mittelblatt ist etwas kürzer als das Vorderblatt und am Ende schwach verdickt (Fig. 13 *M*).

Am Hinterblatt (Fig. 13, 16, 17) fällt vor allem das außerordentlich stark entwickelte Velum (Fig. 13, 17 *Ve*) auf. Es ist ein großer, stark chitinisierter, gerader, endwärts gerichteter Lappen, dessen Spitze fast die Länge des Hinterblatts erreicht. Ungefähr in der Mitte steht 1 seitwärts gerichteter Zahn (*a*). Die Endspitze war

bei einem der untersuchten Exemplare mit einigen winzigen Zähnchen versehen. In der Achsel zwischen Velum und Rinnenblatt stehen winzige Cilien. Das Schutzblatt (*Sch*) ist kräftig entwickelt, außen breit rundlappig, ohne eingekniffenes Eck. Das Rinnenblatt (Fig. 13 *R* u. Fig. 16) trägt am Ende eine Anzahl feiner, reusenartig gegeneinander gestellter Fransen, die dem Rand einer becherförmigen Grube aufsitzen. Nahe dem Grund des Blatts bemerkt man die dickwandige Samenblase (*Sb*). Die Mündung der Samenrinne (*Sr*) befindet sich innerhalb des eben erwähnten Reusenapparats. Auf der Aboralseite trägt das Rinnenblatt noch einen schlanken, abstehenden Zacken (*b*).

Diese Art steht durch sein großes breites Velum den *Iulus germanicus* Verh. und *I. rubrodorsalis* Verh. am nächsten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 16.

Fig. 1. *Lamyctes triops n. sp.* Kieferfußhüfte.
Fig. 2. *Geophilus aragonicus* Daday. ♀. Hinterende, Ventralseite.
Fig. 3, 4. *Brachydesmus proximus* Latz.
  Fig. 3. Copulationsfuß, Lateralseite.
  Fig. 4. Spitze desselben, Medialseite.
Fig. 5. *Brachydesmus peninsulae n. subsp. elbanus.* Copulationsfuß.
Fig. 6—10. *Dactylophorosoma insulanum n. sp.*
  Fig. 6. Spitze eines Cheiroids.
  Fig. 7. Das ganze Cheiroid.
  Fig. 8 u. 9. Hintere Copulationsfüße, Aboral- und Oralseite.
  Fig. 10. Ventralplatte (*v*) und Syncoxide (*Sc*) des vordern Paars.
Fig. 11. *Cylindroiulus apenninorum* Bröl. Ende des hintern Copulationsfußes.
Fig. 12—17. *Iulus holdhausi n. sp.*
  Fig. 12. Vorderblatt.
  Fig. 13. Rechte Hälfte des Copulationsfußpaars, Medialseite.
  Fig. 14. 1. Beinpaar des ♂.
  Fig. 15. Hüfte des 2. Beinpaars des ♂.
  Fig. 16. Rinnenblatt des hintern Copulationsfußes.
  Fig. 17. Ende des Hinterblatts.

Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna Australiens und der Inseln des Pazifischen Ozeans.

(Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. SCHAUINSLAND 1896—1897.)

Von

Prof. **F. Richters** in Frankfurt a. M.

Mit Tafel 17 und 4 Abbildungen im Text.

Bereits im Jahr 1901 übergab mir Herr Prof. Dr. SCHAUINSLAND Staub und Moosabfälle aus den auf seiner Reise nach den Inseln des Pazifischen Ozeans gesammelten Herbarien zur Untersuchung auf Moosbewohner. Die Bearbeitung des Materials hat sich bis jetzt verzögert, weil ich es für wünschenswert hielt, erst die Moosfauna von Deutschland sowie die der Arktis und Antarktis kennen zu lernen.

Das Untersuchungsmaterial stammte von 16 verschiedenen Fundstellen: vom australischen Festland (3), von Neuseeland (6), von Bare-Island, 39° 56′ s. Br., östlich von Neuseeland (1), von Chatham-Island, östlich von Neuseeland (1), von Samoa (1), von den Sandwich-Inseln (3), von Vancouver (1).

Die 10 Jahre Trocknis hatten den Tardigraden wenig geschadet, sie quollen vorzüglich auf; zum Leben erwachte aber keiner, wie vor $5^1/_2$ Jahren, wo ich schon einen hierauf bezüglichen Versuch anstellte. Nur ein einziges Exemplar eines Erdnematoden hatte die

Lebensfähigkeit bewahrt; er erwachte beim Befeuchten, also nach 10jährigem Trockenschlaf, und schlängelte sehr munter umher. Meines Wissens hat man Weizenälchen sogar nach 27 Jahren wieder zum Leben erweckt.

Die in Moosrasen häufigen Rädertierchen, fast ausschließlich Callidinen, quollen nicht auf; ich habe daher auch selbst von einer teilweisen Charakterisierung derselben Abstand genommen.

Rhizopoden.

Amoeba terricola Ehrenbg.

Ubiquitär; wurde im vorliegenden Material nur in Australien konstatiert; auch früher, außer in Australien, auf den Sandwich-Inseln beobachtet.

Difflugia globulosa Duj.

Dürfte, trotzdem sie aus Afrika noch nicht bekannt, zu den ubiquitären Arten gehören. Neuseeland (4 Fundstellen), Chatham-Island, Bare-Island, Australien (3), Oahu, Vancouver.

Difflugia piriformis Perty.

Ubiquitär; Neuseeland (4), Chatham-Island, Australien, Samoa. Im Geiserdistrikt der Nord-Inseln von Neuseeland auffällig schlanke Stücke von 224 μ.

Difflugia constricta Ehrenbg.

Europa, Amerika, Neuseeland, Chatham-Island, Bare-Island, Australien, Vancouver.

Difflugia arcula Leidy.

Europa, Neuseeland (5), Australien (2), Samoa, Sandwich-Inseln (2).

Euglypha seminulum Ehrenbg.

Europa, Amerika, Neuseeland (2), Bare-Island (2), Australien (2), Sandwich-Inseln (2), Vancouver.

Euglypha alveolata Duj.

Dürfte, trotzdem sie aus Afrika nicht bekannt, zu den ubiquitären Arten gehören; Neuseeland (2), Bare-Island, Australien (2), Sandwich-Inseln (2).

Euglypha ciliata Ehrenbg.

Europa, Amerika, Australien.

Nebela collaris Ehrenbg.

Europa, Asien, Amerika; Neuseeland (2), Chatham-Island, Australien (2), Samoa, Sandwich-Inseln (3), Vancouver.

Nebela vas (Leidy).

Cap Horn, Antarktis; Neuseeland (2), Chatham-Island, Australien (3), Hawai. Diese von Leidy als *Difflugia* (Gehäuse aus Steinchen) zuerst beobachtete Form fand *Certes* am Kap Horn als *Nebela* (Gehäuse aus selbstgefertigten Disken). Ich fand sie im Material der deutschen Südpolarexpedition ebenfalls als *Nebela*, zum Teil auch als Zwischenform, teils aus Steinchen, teils aus Disken gebaut, und konnte sie zwischendurch auch bei Kobe, Japan, feststellen.

Nebela bursella Vejdovsky.

Europa; Australien.

Arcella vulgaris Ehrenbg.

Ubiquitär; Neuseeland (4), Chatham-Island, Bare-Island, Samoa, Oahu, Vancouver.

Centropyxis aculeata Stein.

Ubiquitär; Samoa, Oahu.

Wenn wir in Betracht ziehen, welch geringe Quantitäten Material schließlich nur zur Untersuchung kommen — es handelt sich doch nur um einige Kubikzentimeter Moosdetritus, organischen und unorganischen Ursprungs — so ergibt sich aus diesen Untersuchungen wiederum nicht nur die weite, sondern auch intensive Verbreitung dieser Rhizopoden.

Rotiferen.

Callidinen wurden in Neuseeland (3), Chatham-Island, Bare-Island, Australien, Samoa, Sandwich-Inseln und Vancouver, im ganzen nicht in großer Individuenzahl festgestellt. Nur 2 gehäusebildende Formen gestatteten eine genaue Bestimmung.

Callidina angusticollis Murray.

James Murray, in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 41, Part 2, p. 374, tab. 3, fig. 2a—2k.

Bisher von Schottland, Taunus und St. Paul bekannt; fand sich auf Samoa und Oahu.

Auf Samoa kommen Exemplare vor, bei denen der Halsteil des flaschenförmigen Gehäuses so in die Länge gezogen ist, daß man sie als die von Murray, in: Journ. Roy. microsc. Soc. 1906 beschriebene und tab. 19, fig. 9 abgebildete *var. attenuata* Murray aus dem Himalaya bezeichnen kann.

Callidina perforata Murray.

James Murray, in: Journ. Roy. microsc. Soc. London, 1906, p. 640, tab. 19, fig. 11a—11c.

Diese kürzlich im Himalaya in 2—6000 Fuß Höhe entdeckte Callidine fand sich auf Oahu in dunkelbraunen Gehäusen wie auf dem Himalaya, auf Samoa in blaßgelben.

Nematoden.

Freilebende Nematoden wurden in relativ geringer Individuenzahl, aber fast an allen Fundstellen beobachtet. Ihr Erhaltungszustand ließ eine nähere Bestimmung nicht mehr zu. Das Präparat des wieder zum Leben erwachten Nematoden aus Viktoria, Neusüdwales, sandte ich Herrn Dr. J. G. de Man, Jerseke (Holland), zur Untersuchung. Als Resultat teilt er mir gütigst folgendes mit:

Plectus ? sp.

Von Dr. **de Man.**

Leider ist das Exemplar stellenweise von einer gelbbraun gefärbten, quergeringelten Haut umgeben, an andern Stellen kleben ihm abgebrochene Stücke dieser Haut oder braune Humuspartikelchen

an, welche, wie die Haut, undurchsichtig sind, sodaß die von denselben bedeckten Körperteile ganz unsichtbar sind. So namentlich ist das vorderste Fünftel der Ösophagealregion, mit Ausnahme der äußersten Kopfspitze (Fig. A), von einem Stück der quergeringelten braunen Haut umgeben, und auf derselben sind außerdem noch Humuspartikelchen aufgeklebt, und ein solches braunes Partikelchen bedeckt sogar einen Teil der Kopfspitze. Unter diesen Umständen ist es durchaus unmöglich, etwas von einer eventuell vorhandenen Mundhöhle oder von vielleicht vorhandenen Kopfborsten oder Seitenorganen festzustellen. Demzufolge bleibt es zweifelhaft, ob dieser Wurm in der Tat zur Gattung *Plectus* Bast. gestellt werden darf, obgleich er, seinen sonstigen Charakteren nach, sich als zu dieser Gruppe gehörig herausstellte. Ich vermute, daß diese Stücke einer gelbbraunen Haut die Reste der abgeworfenen Haut eines andern freilebenden Nematoden sind, in welche unser Wurm hineingekrochen war, und daß er später diese Umhüllung größtenteils verloren hat.

Der Wurm ist ein 0.442 mm langes Weibchen ohne Eier. Das Verhältnis zwischen der Körperlänge und der mittlern Dicke wird durch die Zahl 25 ausgedrückt, der Wurm hat also eine mäßig schlanke Gestalt. Der vordere, ösophageale Teil des Körpers verjüngt sich zunächst wenig, auf $^1/_5$ der Länge dieses Teiles von der Kopfspitze beträgt die Körperbreite noch $^2/_3$ der Breite am Hinterende des Ösophagus. Das vorderste Fünftel der Ösophagealregion verjüngt sich aber schnell, sodaß die Kopfspitze sehr schmal erscheint. Auf derselben beobachtete ich bei einer starken Vergrößerung (Leitz, Obj. VIII, Ocul. 4) kleine kegelförmige Papillen, wahrscheinlich sind deren 3 vorhanden; es war nicht zu entscheiden, weil ein Teil des Kopfendes von einem Humuspartikelchen bedeckt war (Fig. B). Die Mundöffnung führt in ein chitinwandiges Vestibulum (Fig. B); ob dieses Vestibulum nun in eine Mundhöhle führt, war nicht festzustellen, weil, wie schon bemerkt wurde, dieser Teil von der undurchsichtigen Haut bedeckt war. Die vordere Hälfte des Ösophagus, welche etwas länger war als $^1/_4$ der Kopflänge, ist ziemlich breit und zeigt radiäre Muskulatur; die hintere Hälfte ist viel schmäler und endigt mit einem kleinen, eirunden Bulbus, in welchem ein schwacher Klappenapparat sichtbar ist; der Bulbus setzt sich hinten in eine Cardia fort, die ungefähr halb so lang ist wie der eigentliche Bulbus. Ohne die Cardia war der

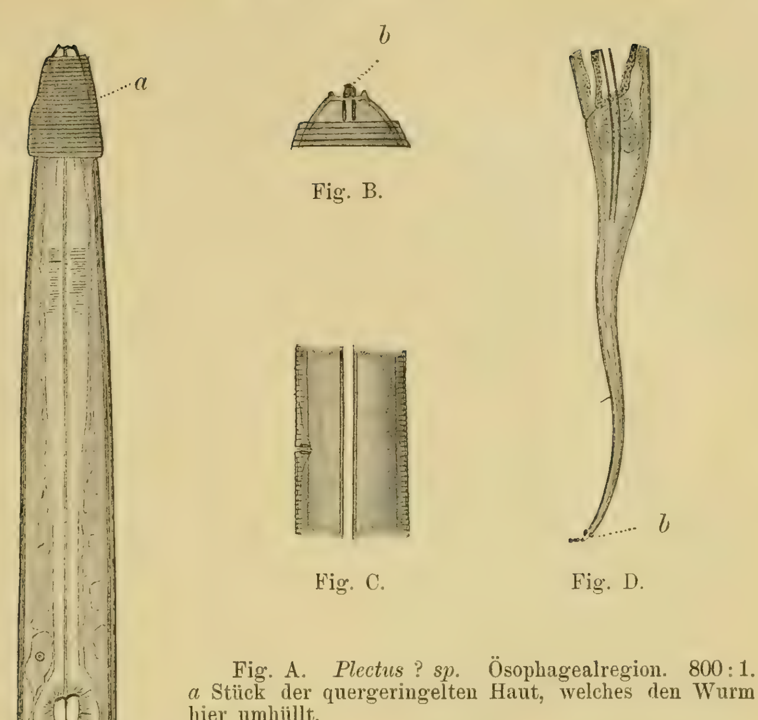


Fig. A. Fig. B. Fig. C. Fig. D.

Fig. A. *Plectus* ? *sp.* Ösophagealregion. 800 : 1. *a* Stück der quergeringelten Haut, welches den Wurm hier umhüllt.

Fig. B. Kopfende. 2500 : 1. *b* Humuspartikelchen.

Fig. C. Region der Geschlechtsöffnung mit Seitenmembran. 800 : 1.

Fig. D. Schwanz. 800 : 1. *b* Humuspartikelchen.

Bulbus nur 12,5 μ lang, $^1/_{10}$ der Länge des Ösophagus. Nervenring und Gefäßporus wurden nicht aufgefunden. Darm mit feinen Körnchen.

Die Geschlechtsöffnung befand sich unmittelbar vor der Mitte, ihre Entfernung vom Hinterende des Ösophagus war ungefähr halb so groß wie die Strecke zwischen Geschlechtsöffnung und Anus, während sie $^2/_3$ der Länge des Ösophagus maß. Die Vagina war klein, kurz, mit dicken Wänden (Fig. C). Die Geschlechtsorgane waren nicht deutlich zu erkennen, es blieb zweifelhaft, ob sie paarig symmetrisch waren oder nicht.

Nach hinten nimmt der Körper stärker in Breite ab; am After war die Breite um wenig mehr als halb so groß wie in der Mitte des Körpers. Der Schwanz (Fig. D), $^1/_6$ der Totallänge messend, verjüngt sich erst schneller, dann langsamer, ist schlank, die äußerste

Schwanzspitze war leider durch Humuspartikelchen verhüllt. Am Schwanze meinte ich eine kleine Borste gesehen zu haben, etwas hinter der Mitte.

Die Haut ist sehr fein quergeringelt, auch wurde eine relativ schmale Seitenmembran beobachtet.

Von N. A. Cobb sind mehrere Arten der Gattung *Plectus* aus Australien beschrieben worden, es gelang aber nicht, unsere Art mit einer derselben zu identifizieren.

Ich vermute, daß das vorliegende Weibchen noch nicht ganz erwachsen war, der relativ großen Länge des Ösophagus wegen.

Die Maße in Mikromillimetern waren die folgenden:

Entfernung des vorderen Körperendes bis zum Hinterende des Ösophagus	125 μ
Entfernung des Hinterendes des Ösophagus bis zur Geschlechtsöffnung	87,5 μ
Entfernung der Geschlechtsöffnung bis zum After	157.5 μ
Länge des Schwanzes	72,5 μ
Körperbreite am Hinterende des Ösophagus	16,25 μ
Körperbreite in der Mitte	18,75 μ
Breite des Körpers am After	11,25 μ
Totallänge des Körpers	442,5 μ

Oligochäten

sind nur durch Borsten am French-Pass, Neuseeland und auf Vancouver nachgewiesen.

Cladoceren.

In Moosabfällen von Chatham-Island fand ich zum erstenmal Reste von Cladoceren; über diese berichtet mir Dr. Sven Ekman, Upsala, folgendermaßen:

„Sämtliche 6 Cladoceren sind Exemplare des *Pleuroxus scopulifer* Ekman, welchen ich in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Sept. 1900 beschrieben habe. Zwar ist kein Exemplar vollständig erhalten, namentlich ist von den Köpfen nur ein einziges Rostrum vorhanden, aber die Schalenklappen nebst 3 gut erhaltenen Postabdomina lassen über die Identität keinen Zweifel. Vor allem ist die für die Art besonders charakteristische gruppenweise Anordnung der Zähne der Analränder in aller Deutlichkeit zu erkennen. Durch dieses Merk-

mal unterscheidet sich die Art u. a. von dem nahestehenden, in Australien gefundenen *P. augustus* King. Nur in der Schalenskulptur ist ein kleiner Unterschied gegenüber den von mir zuvor untersuchten südamerikanischen Individuen vorhanden, indem die Streifen nur im vordern und untern Teil der Schalenklappen deutlich sind, während sie bei den südamerikanischen Exemplaren auch in den hintern und obern Teilen sehr kräftig entwickelt waren. In dieser Hinsicht variieren indessen die Arten der betreffenden Familie *Chydoridae* oft beträchtlich, und die Verschiedenheit kann nicht einmal zur Aufstellung einer Varietät genügen. Bisher ist *Pleuroxus scopulifer* Ekman nur in Südamerika gefunden worden."

Harpacticiden.

Auch dieses Untersuchungsmaterial hat wie das der deutschen Südpolar-Expedition gezeigt, wie häufig Harpacticiden im Moosrasen sind. Unter den 12 besser erhaltenen Resten, die ich als Glycerinpräparate montierte, sind, wie sich bald aus den rudimentären Beinpaaren, bald aus der Bildung der Furca, bald aus andern Merkmalen ergibt, sicher 8—9 verschiedenen Arten angehörig. Nur bei 2 Stücken ließen die erhaltenen Antennen die Zugehörigkeit zu den Gattungen *Canthocamptus* und *Moraria* erkennen. Bei 4 Weibchen verschiedener Arten und 1 Männchen erwiesen die rudimentären Beine, daß es sicher noch unbeschriebene Formen sind; mit einer teilweisen Beschreibung und Abbildung derselben ist aber wegen der übrigen unvollkommenen Erhaltung wenig gedient. Um völlig brauchbares Material zu erhalten, ist dringend zu raten, daß künftighin die Sammler die Moosrasen in Sublimatalkohol konservieren.

Hier sei ein Harpacticiden-Männchen von Katoomba, Neusüdwales mit ganz auffällig großer Spermatophore erwähnt. Das Tier, wahrscheinlich ein *Canthocamptus*, Fig. 1, mißt in der Länge, vom Kopf bis zum Opercularrand, etwa 320 μ, die Spermatophore bei 39 μ Breite etwa 97 μ in der Länge, also fast $^1/_3$ der Körperlänge; der 54 μ lange, dünne Halsteil ist plötzlich gegen die Spermatophore abgesetzt.

Ein anderes Harpacticiden-Männchen von Oahu, Fig. 2, wahrscheinlich eine *Moraria*, hat bei einer Körperlänge von 368 μ eine Spermatophore von nur 54 μ, nicht ganz $^1/_6$ der Körperlänge.

Tardigraden.

Gattung *Echiniscus.*

Echiniscus arctomys Ehrenbg.

Oahu; bisher bekannt von Spitzbergen, Island, Schottland, Deutschland, Alpen, Antarktis, Uganda.

Es ist schwer, ein klares Bild von dem Aufbau des Panzers dieser Art zu gewinnen (Murray in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 41, pt. 3, p. 683). *Ech. arctomys* gehört zu den Echiniscen, bei denen V und VI (vgl. in: Ber. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt 1902 und in: Zool. Anz., 1907, Febr.) getrennt sind und V nicht paarig ist. I und II bieten nichts Auffälliges; III zeigt die paarige Teilung nur schwach; IV ist deutlich paarig; V ist unpaarig (gelegentlich kann, wie auch Murray nach brieflicher Mitteilung beobachtete, eine ganz schwache Trennung angedeutet sein), und VI hat einen deutlichen Kleeblatt-Einschnitt. Von den Schaltstücken ist nur das zwischen III und IV als elliptische Platte mit seitlichen Zuspitzungen entwickelt.

Echiniscus gladiator Murray.

James Murray, in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 41, Part 3, No. 27, p. 683, tab. 1, fig. 1a—1c.

Diese, durch den medianen Rückenstachel leicht kenntliche, von James Murray zuerst am Loch Ness, Schottland beobachtete Art wurde auf Bare-Island, 39° 56′ südl. Br., östlich von Neuseeland in einem Stück, auf Vancouver in größerer Zahl gefunden.

Die Exemplare entsprechen der Murray'schen Beschreibung bis auf den Schild VI; dieselbe soll „deeply trefoliate“ sein; unter einem Dutzend Stücke konnte ich nur eins entdecken, bei dem diese Bildung vorhanden zu sein schien. Das größte Exemplar mißt 304 μ — Murray gibt 269 μ an —; der längste Rückenstachel 48 μ. Bei schottischen Exemplaren kommen nach Murray's Zeichnung wohl längere Stacheln vor; nach brieflicher Mitteilung von Murray aber variiert die Länge des Rückenstachels bis zu völligem Schwund; letztere Form nennt er *Ech. exarmatus.*

Ech. gladiator ist auch durch die auffällige Länge der Sinnespapille neben der Schnauze ausgezeichnet.

Echiniscus novaezeelandiae n. sp.
(Fig. 3 u. 3a.)

2 Exemplare; Nordinsel von Neuseeland.

Diese neue Art gehört in die Gruppe des *arctomys.* V und VI sind getrennt; V ist unpaarig. Die Körner des Panzers sind wesentlich kräftiger als die von *arctomys*; dies tritt besonders am Rand der Platten hervor. I und II bieten nichts Besonderes; III und IV sind deutlich paarig; V ist unpaarig und trägt das Hauptmerkmal der Art: 2 gekörnte, kurze Dornen, Fig. 3a; allerdings zieht dicht vor diesen Dornen eine körnchenfreie Linie über V, sodaß man annehmen könnte, sie ständen auf einem Schaltstücke. In dieser Körpergegend hat von den bekannten Echiniscen nur *Ech. islandicus* 2 lange Stacheln. VI mit Kleeblatteinschnitt. Zwischen II und III dreieckiges Schaltstück, Spitze nach hinten; zwischen III und IV zwei hintereinander liegende Schaltstücke; zwischen IV und V dreieckiges Schaltstück; Spitze nach vorn. Außer den üblichen Borsten neben der Sinnespapille an der Schnauze und dem Borstenpaar vor II keine Anhänge. Augen deutlich; keine Dornenfalte auf dem 4. Beinpaar; alle Krallen ohne Dornen; 195 μ.

1 Exemplar eines *Echiniscus* von French Pass und 1 von Samoa waren nicht genau zu bestimmen.

Gattung *Milnesium.*

Milnesium tardigradum Doy.

Ein Gelege von 6 Eiern von Vancouver; bisher bekannt von Spitzbergen, Skandinavien, Schottland, Frankreich, Gibraltar, Deutschland, Alpen, Java, Himalaya, Kerguelen, Neuamsterdam.

Wo bei diesem Gelege die „Steighaken“ an den Beinen der mütterlichen Haut nicht durch Falten unkenntlich sind, zeigen alle 3 Krallen (vgl. in: Deutsche Südpolar-Expedition, Vol. 9, Zool. 1, p. 293).

Gattung *Macrobiotus.*

A. Arten, welche die Eier frei ablegen.

Macrobiotus hufelandi C. A. S. Schultze.

Über die Merkmale des „gemeinen Bärtierchens“ sind in neuerer Zeit die Meinungen geteilt gewesen. C. A. S. Schultze, der diesen

Tardigraden 1834 in Dachrinnensand in Greifswald entdeckte, gab folgende 3 an: *pedibus quatuor unguibus instructis; in utroque cavi latere tres dentes; ova cortice duro spinoso instructa.* Auf der Naturforscher-Versammlung zu Freiburg 1838 gab Schultze dem Prof. Elie de Beaumont von dem Greifswalder Dachrinnensande an Doyère mit, und dieser veröffentlichte nun 1840 in seinem Mémoire sur les Tardigrades eine Beschreibung des *M. hufelandi*, die wesentlich von Schultze's Angaben abwich. Von den Krallen heißt es: Ongles au nombre de deux, bifides; in der Figurenerklärung p. 359 fügt er noch hinzu: les deux points de chacun sont libres jusqu'à la base de l'angle de lui-même. In betreff der Chitinstäbe im Pharynx: Ces pièces sont quelquefois au nombre de trois, mais le plus souvent au nombre de quatre. Von dem Ei des *M. hufelandi* gibt Doyère eine hinreichende Abbildung, auf die Schultze's Beschreibung paßt, zumal wenn man berücksichtigt, daß Schultze nicht mit starken Vergrößerungen beobachtete. Greeff (in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 2, 1866) gibt dann von *M. hufelandi* an: „Jede Kralle besteht aus zwei Haken, die in der Mitte zu gemeinschaftlicher Basis verbunden sind", und ihm schließt Plate (in: Zool. Jahrb. Vol. 3, Syst.) sich an: „Zwei Doppelhaken an jedem Bein, dessen Krallen in der Mitte fest verwachsen sind". Greeff's Abbildung des *hufelandi*-Eies ähnelt der von Doyère, Plate's Bild ist ganz abweichend.

Um nun einmal dem wahren *hufelandi* auf die Spur zu kommen, erbat ich mir von Prof. Müller in Greifswald Dachmoos aus dortiger Gegend. Zu meiner großen Freude erhielt ich nicht nur dieses, sondern ein Gläschen mit Dachrinnensand aus dem Zoologischen Museum in Greifswald, mit der Etikette: „Aus der Rinne des Seiffert'schen Hauses; enthält viele *Macrobiotus hufelandii* und *Philodina*." Derselbe war 1847 von Creplin, dem Konservator des Museums, einem Freund von Schultze, mit dem er in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts Tardigradenstudien in den Greifswalder Dachrinnen betrieb (vgl. C. A. S. Schultze's Arbeit: Echiniscus Creplini 1861: „*tecum tectorum stillicidia, cum agiliores tunc temporis eramus, perquisivi*") u. a. in der Rinne des Hauses, welches Creplin bewohnte, d. i. aber das Seiffert'sche Haus. Eine Untersuchung dieses Dachrinnensands ergab, daß er außer *M. hufelandi* und dessen Eiern auch *M. oberhäuseri* und dessen Eier enthielt. Ich sah bei dieser Gelegenheit zum ersten Male die von Doyère dem *M. oberhäuseri* zugeschriebenen Eier.

In den Dachmoosen aus der Umgegend Greifswalds fand ich die-

selben Tiere und konnte nun an einem reichen Material feststellen, daß DOYÈRE's Beschreibung und Zeichnungen von großer Genauigkeit sind. *M. hufelandi* hat zunächst am Mundrohr 3 Apophysen; in jeder Reihe der pharyngealen Einlagerungen 2 oder 3 Chitinstäbe und außer diesen noch ein Körnchen resp. kommaförmiges Stäbchen. Wenn 2 Chitinstäbe vorhanden sind (nach meiner Beobachtung, im Gegensatz zu DOYÈRE, der häufigere Fall), so ist der vordere etwa doppelt so lang wie der folgende. Von der einen zur andern Form kann man alle Übergänge beobachten: der lange Stab kann einen beginnenden Bruch erkennen lassen, kann in 2 Stücke gebrochen sein, die sich aber noch berühren — so bildet SCHULTZE es ab — und kann in 2 Stücke getrennt sein, die so weit voneinander entfernt sind wie das 2. vom 3. Das 4., kleine Körnchen hatte SCHULTZE, wie leicht begreiflich, übersehen. Merkwürdig schwer ist es, den Grad der Verwachsung der beiden Krallen zu einer Doppelkralle zu eruieren (vgl. DOYÈRE p. 360). Bei etwas seitlicher Lage wird man stets geneigt sein, anzunehmen, daß sie ein gutes Stück verwachsen sind. Das ist auch oft der Fall, häufiger scheinen sie aber erst an der Basis verwachsen zu sein; meistens berühren sich die Krallen noch ein gut Stück Wegs, seltener divergieren sie und dann stets auch nur in einem wenig beträchtlichen Winkel voneinander. 4 Krallen, wie SCHULTZE es beschreibt, hat *M. hufelandi* nicht.

DOYÈRE's Abbildung des Eies ist zutreffend.

Da ich aus Eiern dieser Art stets nur Macrobioten mit 2 Chitinstäben ausschlüpfen sah und diesen pharyngealen Einlagerungen keinen so hohen Grad von Variabilität zutraute, so vermutete ich früher, daß DOYÈRE's Form mit 3 resp. 4 Stäben eine besondere Art darstelle; darüber bin ich durch meine letzte Untersuchung eines andern belehrt.

Das Ei des *M. hufelandi* ist sehr variabel, aber nichtsdestoweniger erkennt man es leicht. Fig. 4, aus einer *hufelandi*-Kolonie bei der Luthereiche am Kaiser Wilhelms-Weg im Taunus, zeigt es in seiner schönsten Ausbildung. Die Basis jedes der Fortsätze, die ich umgestülpten Eierbechern oder Likörgläschen vergleichen möchte, ist mit einem Kranz von Körnchen, zuweilen sogar kurzen Leisten versehen. Das Ei mißt (ohne Fortsätze) 72 μ—84 μ im Durchmesser, von Tieren derselben Kolonie; die Zahl der Fortsätze wechselt von 19—27; die Höhe derselben, an gleicher Fundstätte (Fig. 5), von 3—10 μ; bei denen mit kleinern Fortsätzen nehmen auch die Körnchenkränze an Deutlichkeit ab; zuweilen sind sie überhaupt nicht zu entdecken.

Das von Plate abgebildete Ei dürfte einer andern Art *Macrobiotus* angehören und nur neben *M. hufelandi* gefunden sein.

In dem in Rede stehenden Gebiet fanden sich *hufelandi*-Eier am French Pass, Neuseeland, auf Bare-Island und Vancouver. Die Fortsätze der Eier von Neuseeland und Vancouver sind von normaler Länge, die von Bare-Island kleiner (Fig. 6). Während der Rand des Fußes der Likörgläschen in der Regel glatt ist, zeigt er bei den Stücken von Neuseeland und Vancouver eine Anzahl Zacken, sodaß er wie ein Krönchen aussieht (Fig. 8). Man wird dadurch an die Fortsätze der Eier von *M. furcatus* Murray erinnert, die an ihrem distalen Ende sich dichotomisch verzweigen. In dieser Art, die Murray in Moosen der Südorkneys und ich in dem Material der schwedischen antarktischen Expedition aus dem Boeckella-See auf Grahamsland fand, sieht Murray geradezu den Vertreter des *hufelandi* auf den Südorkneys. *M. hufelandi* ist übrigens der Antarktis nicht fremd, wie die deutsche Südpolarexpedition ergeben hat.

Die Exemplare von *M. hufelandi* von den Inseln des Pazifischen Ozeans zeigen betreffs der Chitinstäbe und auch im Bau der Krallen dieselben Varianten wie in Europa.

Neuseeland (2), Bare-Island, Australien, Samoa, Sandwich-Inseln, Vancouver; bisher bekannt aus Europa, Arktis und Antarktis.

Macrobiotus sp.

Bare-Island.

Nur durch ein Ei, Fig. 11, und durch eine leere Eihaut vertreten. Kuglige Eier von 129 μ Durchmesser, mit ziemlich locker gestellten, feinkörnigen, 12 μ langen, ziemlich spitzen Dornen. Die Fortsätze ähneln denen der Eier von *M. islandicus* mihi.

Macrobiotus sp.

Bare-Island.

Nur durch 2 sternförmige Eier von 75 μ (Fig. 9) vertreten. Die Fortsätze enden spitz und haben eine genetzte Oberfläche.

Macrobiotus sp.

Samoa.

Nur durch 3 sternförmige Eier (Fig. 10) von 72 μ Durchmesser vertreten. Die Fortsätze enden mit einer stumpfen Warze und sind nicht genetzt. In dem einen Ei sieht man die gebogenen, ca. 12 μ langen Zähne des Embryos und die 3 Chitinstäbe in jeder Reihe der pharyngealen Einlagerungen.

B. Arten, welche die Eier in abgestoßenen Hautsäcken ablegen.

Macrobiotus samoanus n. sp.
(Fig. 12.)

Samoa.

Glashell; ohne Augen; mit kräftigen, 15 μ langen Zähnen, die sich an der Basis zu einer starken Furca erweitern; mit Zahnträger. Am Mundrohr 3 Apophysen (vgl. Doyère, p. 322, 359, tab. 14, fig. 4); in jeder Reihe der pharyngealen Einlagerungen 2 Stäbchen, von denen das 2. zwei Drittel so lang wie das 1.; außerdem ein feines Körnchen. An jedem Fuß 2 Doppelkrallen, deren beide Krallen sich nur am Grund berühren und stark divergieren. Die beiden Doppelkrallen sind von ungleicher Größe, ebenso die beiden Krallen einer Doppelkralle; bei der großen Doppelkralle ist die größere Kralle 8 μ, bei der kleinern Doppelkralle 6 μ lang.

Das einzige gefundene Stück dieser Art war gerade im Begriff. aus seinem Gelege auszuschlüpfen. In den 3 Eiern sind deutlich die Zähne und die Chitinstäbe im Pharynx zu erkennen. Mit Recht dürfen wir also bei dieser Art von einer Brutpflege reden. denn das Tier muß sich noch sehr lange neben seinen Eiern in der abgestoßenen Cuticula aufgehalten haben, bis die Eier sich so weit entwickeln konnten. Wie sich das Tier nach seiner Häutung, die doch der Eiablage vorausging und sicherlich auch auf die Partie um die Mundöffnung ausdehnte, ernähren konnte, ist schwer zu verstehen.

Die alte, mütterliche Haut mißt etwa 256 μ in der Länge.

Diese Art steht dem *M. tetradactylus* Greeff und dem *M. tetradactyloides* mihi nahe. *M. samoanus* ist augenlos, während die beiden andern Arten gerade durch große Augen ausgezeichnet sind. *M. tetradactylus* hat (außer den Apophysen am Mundrohr) nur 2 Stäbe, *tetradactylus* 3 kräftige Körner, *M. samoanus* 2 ungleich große Stäbe und 1 Körnchen. Die größte Kralle des *M. samoanus* mißt 8 μ, des *tetradactylus* 15 μ, des *tetradactyloides* 24 μ. Das Ei von *M. samoanus* mißt im größern Durchmesser 48 μ, von *tetradactylus* 64 μ, von *tetradactyloides* 90 μ.

Liste der in Australien und auf den Inseln des pazifischen Ozeans gefundenen Moosbewohner.

	Neuseeland						Chatham-Island	Bare-Island	Australien			Samoa	Sandwich-Inseln			Vancouver
	Südinsel, Kinloch	Rangitoto	Ben Lommond	French Pass	Nordinsel, Geiser-Distrikt	Nordinsel, Rangitaki			Adelaide	Victoria	Katoomba		Hawaii	Molokai	Oahu	
Protozoen.																
Amoeba terricola Ehrenbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Difflugia globulosa Duj.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+
„ *piriformis* Perty	—	+	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
„ *constricta* Ehrenbg.	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+
„ *arcula* Leidy	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—
Euglypha seminulum Ehrenbg.	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	+	+	—	+
„ *alveolata* Duj.	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—
„ *ciliata* Ehrenbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Nebela collaris Ehrenbg.	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+
„ *vas* Leidy	—	+	+	—	+	—	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—
„ *bursella* Vejd.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Arcella vulgaris Ehrenbg.	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+
Centropyxis aculeata Stein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—

V e r m e s.																
Callidinen div.	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+
Callidina angusticollis MURRAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
„ *perforata* MURRAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Nematoden div.	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+
Oligochäten-Borsten	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
C r u s t a c e e n.																
Harpacticiden div.	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—
Pleuroxus scopulifer EKMAN	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T a r d i g r a d e n.																
Echiniscus arctomys EHRENBG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
„ *gladiator* MURRAY	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *novae-zeelandiae n. sp.*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ div.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Milnesium tardigradum DOY.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Macrobiotus hufelandi SCH.	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	+
„ *samoanus n. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ div.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
M i l b e n.																
Nothrus tardus MICH.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neoliodes ? sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Oribatiden-Reste	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	+	+	—
Parasitidae, II Nymphe	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uropodidae (Rest)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—

Milben.

Nothrus tardus Mich. (det. A. D. Michael).

Michael, British Oribatidae, Vol. 2, tab. 47, fig. 14.

Rangitoto (Neuseeland, Südinsel).

Über das einzige, in England beobachtete Vorkommen dieser Art sagt Michael: „I have only found a very few specimens of this species at the Land's End, Cornwall, on lichen growing on the granite rocks; it is however small and easely missed."

Neoliodes ? sp.

Samoa.

Die in Fig. 13 dargestellte, wahrscheinlich neue Deutonymphe gehört nach Michael's Ansicht, dem sie bisher noch nicht zu Gesicht gekommen war, möglicherweise einer Art der Gattung *Neoliodes* an.

Disparipes sp.?

Bare-Island.

Von *Parasitidae* wurde nur eine nicht genau bestimmbare Deutonymphe auf Neuseeland, von *Uropodidae* ein einziger Rest in Australien und unbestimmbare Oribatiden-Reste an verschiedenen Fundstellen gefunden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 17.

Fig. 1. *Canthocamptus ? sp.* Australien.
Das Photogramm ist auf die Spermatophore eingestellt.

Fig. 2. *Moraria ? sp.* Oahu.
Die Furcalborsten sind fast noch einmal so lang.

Fig. 3. *Echiniscus novaezeelandiae n. sp.* Neuseeland.

Fig. 3a. Segment V des Panzers.

Fig. 4. Ei von *Macrobiotus hufelandi* Sch. Taunus.

Fig. 5. Ei von *Macrobiotus hufelandi* Sch. Taunus.

Fig. 6. Ei von *Macrobiotus hufelandi* Sch. Bare-Island.

Fig. 7. Ei von *Macrobiotus hufelandi* Sch. Greifswald.
Die Eier Fig. 4—7 sind keine lokalen Varietäten; an demselben Fundort kommen verschieden ausgebildete Eier vor.

Fig. 8. Ei, sehr wahrscheinlich von *Macrobiotus hufelandi*; diese Form, deren Fortsätze in zackige Krönchen endigen, wurde bisher nur auf Neuseeland und Vancouver beobachtet. Dies ist möglicherweise eine lokale Varietät, die zu *Macrobiotus furcatus* Murray hinüberführt.

Fig. 9. Ei von *Macrobiotus sp.?* Bare-Island.

Fig. 10. Ei von *Macrobiotus sp.?* Samoa.

Fig. 11. Ei von *Macrobiotus sp.?* Bare-Island.

Fig. 12. *Macrobiotus samoanus n. sp.*
Fig. 12a. Schlundkopf des *M. samoanus.*
Fig. 12b. Krallen des *M. samoanus.*

Fig. 13. Deutonymphe; wahrscheinlich der Gattung *Neoliodes* angehörig; Samoa.

Beiträge zur Systematik der Gastrotrichen.

Mit besonderer Berücksichtigung der Fauna aus der Umgebung von Czernowitz und der marinen Gastrotrichen.

Von

Therese Grünspan.

(Aus dem Zoologischen Institut der k. k. Universität Czernowitz.)

Mit Tafel 18—19.

Einleitung.

Im Sommer des Jahres 1905 hatte mein hochverehrter Lehrer Herr Prof. Dr. Carl Zelinka, in dessen Institut ich arbeitete, die Freundlichkeit, mir die Bearbeitung der Gastrotrichen aus der Umgebung von Czernowitz zu übertragen, da insbesondere diese Tiere in unsern Gegenden bisher noch nie wissenschaftlich untersucht wurden. Ich widmete mich diesen Untersuchungen mit um so größerm Eifer, als ich bald die Freude hatte, nebst mehreren bekannten Formen auch zwei neue zu beobachten. Während meiner Anwesenheit in Triest im September 1906 untersuchte ich ebenfalls auf Anregung des Herrn Prof. Zelinka Ulva auf Gastrotrichen hin, bei welcher Gelegenheit ich das Vorkommen eines *Ichthydium* im Meere bestätigen konnte, nachdem bereits Zelinka (1889) ein anderes *Ichthydium* und Giard (1904) einen *Chaetonotus*, also echte Gastrotrichen, mit Sicherheit und der Letztere außerdem zwei abweichende Formen im Meere nachgewiesen hatte.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Emil Seydel erhielt ich

zwei Tümpelproben aus der Umgebung von Heidenheim, in denen ich auch einige neue Formen fand.

In den Sommermonaten 1906 machte ich an Gastrotrichen-Eiern entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen, welche noch nicht abgeschlossen sind. In einiger Zeit hoffe ich wieder geeignetes Material zu finden, um die Lücken in diesen Beobachtungen ausfüllen zu können.

Zur Untersuchung der Gastrotrichen aus der Umgebung von Czernowitz wurden Pflanzen, welche die Oberfläche der Tümpel bedeckten, sowie auch Schlammproben verwendet. Zum Einsammeln der Proben benutzte ich das Planctonnetz, seidene Müllergaze No. 16 u. 18 und den Grundschöpfer.

Aus dem während der Frühlings- und Herbstmonate eingesammelten Material wurden Kulturen angelegt, die während des ganzen Jahres untersucht wurden, sodaß das Auftreten mancher Arten in Proben, welche schon längere Zeit in den Gläsern standen, nachträglich beobachtet werden konnte.

Genaue Angaben hierüber sollen im systematischen Teile gemacht werden.

Im Folgenden soll nun zunächst das Untersuchungsgebiet bei Czernowitz kurz skizziert und hierauf die Gastrotrichen aus dieser Gegend beschrieben werden. Ferner soll sich daran die Beschreibung der Gastrotrichen aus der Umgebung von Heidenheim nebst der eines von Herrn Prof. Zelinka bei Graz gefundenen, noch nicht beschriebenen Tieres und hierauf jene der marinen Gastrotrichen anschließen. Die Auffindung neuer sowie namentlich einige in der Literatur als zweifelhaft erscheinende Formen veranlassen mich ferner der systematischen Gliederung der Gastrotrichen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Schließlich soll eine systematische Übersicht aller bekannten Gastrotrichen mit Angabe der Stellen, an welchen die einzelnen Tiere zum erstenmal beschrieben wurden, sowie eine Tabelle der geographischen Verbreitung dieser Tiere und endlich ein vollständiges Literaturverzeichnis gegeben werden.

Bevor ich jedoch an die Behandlung der soeben angedeuteten Kapitel schreite, sei es mir gestattet, einer sehr angenehmen Pflicht nachzukommen und meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Carl Zelinka sowohl für die Anregung zu dieser Arbeit als auch für die vielfache Unterstützung während der Untersuchungen selbst

wie nicht minder für die Überlassung der Skizzen zweier von ihm aufgefundenen Gastrotrichen meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ferner erlaube ich mir, dem Direktor der Zoologischen Station in Triest, Herrn Prof. C. J. Cori, welcher die Freundlichkeit hatte, mir während meiner Anwesenheit an der Station täglich frische Ulva zur Verfügung zu stellen, an dieser Stelle bestens zu danken.

Nicht minder sei auch Herrn E. Seydel für die Übersendung des Arbeitsmaterials aus Heidenheim bestens gedankt.

I. Süsswassergastrotrichen.

1. Gastrotrichen aus der Umgebung von Czernowitz.

Das Untersuchungsgebiet bei Czernowitz und die Gewässer desselben.

Die im folgenden systematischen Teile genannten Fundstätten der Gastrotrichen befinden sich in näherer oder weiterer Entfernung von Czernowitz (Bukowina).

Es kann nicht als überflüssig angesehen werden, wenn ich zur Charakterisierung dieser Fundstellen und des Auftretens der Gastrotrichen in diesem Gebiete wenige Worte auch dem Boden widme, dem sie angehören, indem ich der Vorgeschichte dieses Gebietes und der aus dieser erklärbaren Beschaffenheit des Bodens gedenke.

Es genügt zu diesem Zwecke, bloß die geologisch neuere Zeit zu berücksichtigen.

Aus dem miocänen Meer, einem Teil des sarmatischen Meeres, blieben hier der blaue Tegel mit seinen sandigen, gleichfalls miocänen, Einlagerungen. Die Mächtigkeit dieser Tegellager ist nicht festgestellt; möglich, daß sie sehr tief gehen und auf paläozoischen Schichten liegen.

Eine glaziale Periode gab es hier nicht, womit auch das gänzliche Fehlen der Seen sowohl in der Bukowina im allgemeinen als auch in der Umgebung von Czernowitz im besondern zusammenhängt. Die Abflüsse des von diesem Gebiete nördlicher gelegenen Gletschergürtels, der sich ungefähr in der Höhe der Stadt Lemberg erstreckte, hatten ihren Lauf in der Richtung gegen das Schwarze Meer. Glaziale Ablagerungen sind in der Bukowina nicht vorhanden.

Auf das miocäne Meer und seine Bildungen, Tegel und Sand-

einlagerungen, folgte, wie überall so auch hier, eine Dünen- oder Steppenperiode. In dieser entstand der unsern Boden bedeckende Löß.

Wo die Lößschicht verletzt ist, sei es nun, daß sie abgegraben oder von Atmosphärilien fortgeschwemmt ist, tritt das Grundwasser, welches sich auf dem wasserundurchlässigen Tegel sammelt, zutage. Derartigen Verhältnissen danken mehrere Tümpel in den Niederungen des Pruthflusses ihre Entstehung. Die Tümpel in Bila bei Czernowitz, von denen einige in der Mitte einer Wiese plötzlich auftauchen oder verschwinden, gehören hierher. Diese Wasseransammlungen sind 2—5 qm groß und mit Lemna bedeckt.

Als Grundwasser, welches direkt mit dem Pruth in Verbindung steht, sind manche Wasseransammlungen in den „Weidenauen" anzusehen; kleine Tümpel, die Altwässer oder Hinterwässer des Pruth.

Diese verlieren der Weidenbestände wegen allmählich an Ausdehnung. Es scheint aber auch ein anderer Umstand dabei mitzuwirken, nämlich die vor nicht langer Zeit angelegte Wasserleitung, welche die Stadt Czernowitz mit Trinkwasser zu versorgen hat. Diese hat, da sie eine Grundwasserleitung ist, das Niveau des Grundwassers in einem großen Gebiete um Czernowitz schon um ein Beträchtliches zum Sinken gebracht.

Die Tümpel in Michalcze, am Fuße des Cecinaberges, haben die gleiche Entstehung wie die Tümpel in Bila.

Die beiden Teiche, die ich untersuchte, der Renner- und Rott'sche Teich, sind zum Teil als künstliche Bildungen von dem Boden, auf dem sie angelegt wurden, teilweise unabhängig.

Der Vollständigkeit wegen möchte ich erwähnen, daß die Ufer des Rennerteiches mit Lemna, einem Algengewirr und verwesenden Pflanzenresten, die von Uferpflanzen herrühren, bedeckt sind.

An den seichten Ufern des Rott'schen Teiches wächst üppig Typha latipholia. Erst wenn diese im Herbst geschnitten wird, ist ein Fischen mit dem Planctonnetz möglich.

Bei der Untersuchung der Proben aus diesen Wasseransammlungen wurde nach Möglichkeit getrachtet, zu einem allgemeinen Urteil über das Auftreten der Gastrotrichen in den untersuchten Wasseransammlungen gelangen zu können; doch sind die Beobachtungen über die horizontale, vertikale und lokale Verbreitung der Gastrotrichen in diesem Gebiet noch mancher Ergänzung bedürftig. (Ferner ist es noch die verhältnismäßig kurze Zeitdauer der Untersuchungen, welche ein abschließendes Urteil nicht gestattet, und die oft unwegsamen Wege, die zu den Tümpeln führen und

regelmäßige Besuche der Fundstätten zu allen Jahreszeiten unmöglich machten.

Soweit meine Beobachtungen reichen, konnte ich bezüglich der horizontalen Verbreitung der Gastrotrichen in den untersuchten Wasseransammlungen keine Unterschiede wahrnehmen. Uferproben und solche von der Mitte der Oberfläche der Gewässer enthielten dieselben Arten.

Die geringe Tiefe der untersuchten Gewässer machten allgemeine Beobachtungen über die vertikale Verbreitung der Gastrotrichen unmöglich.

Ich verweise daher in dieser Beziehung auf die Angaben Anderer.

Imhof nennt (1885) *Chaetonotus maximus* Ehrb. als Bewohner des Grundes des Achensees.

Ferner erwähnt M. Voigt (1904) *Chaetonotus maximus* Ehrb. als Mitglied der Tiefenfauna des großen Plöner Sees (aus einer Tiefe von 30 m).

Die lokale Verbreitung der Gastrotrichen ist mit Ausnahme zweier Arten in dem Untersuchungsgebiet durchaus keine eng begrenzte.

Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen über das Untersuchungsgebiet gehe ich nun zum eigentlichen Thema über und wende mich zunächst der Beschreibung der Arten zu.

Chaetonotus Ehrb.

Chaetonotus octonarius A. C. Stok. 1887.
(Taf. 18, Fig. 6 u. 9.)

Im August 1905 fand ich in einer Tümpelprobe aus Michalcze bei Czernowitz auf Lemna eine kleine, sehr lebhafte Gastrotrichen-Form, welche auf dem Rücken 8 Stacheln trug.

Die Verteilung dieser langen, derben, mit deutlichen Nebenstacheln versehenen Rückenstacheln gibt das nachstehende Schema an. Ihre Anordnung entspricht der für den bis jetzt noch nicht genau beschriebenen *Chaetonotus octonarius* A. C. Stok. geltenden.

Die Totallänge des Tieres schwankt von 0.0862—0,10344 mm. Die Breite des deutlich fünflappigen Kopfes ist 0,0206 mm.

Der Ösophagus erreicht eine Länge von 0,02758 mm. Der kurze Hals ist 0.01724 mm breit bei einer Länge von 0,02068 mm und geht ohne auffällige Einschnürung in den Rumpf über. Dieser ist

nicht breiter als die vordere Körperregion und setzt sich in den 0,01725 mm langen Schwanz fort.

Die Rückenstacheln entspringen von der Mitte einer runden Basis. Jeder erreicht eine Länge von 0,025 mm.

Λ

Λ Λ

Λ Λ

Λ Λ

Λ

Schema der Rückenstachelanordnung.

Fundorte: Michalcze. Tümpel. August, September 1905. Auf Lemna. Aus diesen Proben vereinzelt bis Dezember 1905. Januar 1906.

Rennerteich. November 1905. Auf Lemna. Dezember 1905, Oktober 1906.

Zuczka. Tümpel. April, Mai, Juni 1906. Auf Lemna.

Bila. Tümpel. Auf Lemna. März 1906.

Ziegeleiteich in der Nähe des Rennerteiches. Oktober, November 1906. Vereinzelt.

Cecina. Teich. September bis November 1906. Zwischen Ulothrixfäden.

Diagnose: Kopf deutlich fünflappig, 0,0206 mm breit, Hals nur wenig schmäler als der Kopf; kurz; Rumpf ebenso breit wie die vordere Körperregion; am Rücken 8 Stacheln mit deutlicher Nebenspitze; jeder Stachel 0,025 mm lang; Rückenstacheln in 3 Längsreihen, die mediane Reihe hat 2, die beiden seitlichen Reihen 3 Stacheln. Die Stacheln der medianen Reihe stehen vor und hinter den lateralen Reihen.

Chaetonotus tenuis n. sp.

(Taf. 19, Fig. 2 u. 3.)

Fundort: Zuczka bei Czernowitz. Tümpel. Dezember 1905 und Januar 1906 aus Proben vom Oktober 1905.

Auf Lemna und freischwimmend. Vereinzelt an der Oberfläche des Tümpels.

Die reiche Bestachelung und die Kopfform dieses *Chaetonotus* erinnern an *Chaetonotus maximus* Ehrb., allein *Chaetonotus tenuis n. sp.* ist viel schlanker. Die größte Breite seines Rumpfes ist nur 0,0159 mm, während sie bei *Chaetonotus maximus* Ehrb. 0,020 mm beträgt.

Er besitzt eine „Stirnkappe" und verhältnismäßig recht lange, sichelförmig nach innen gekrümmte Schwanzgabelenden.

Die Dorsalseite des Tieres erscheint bei mäßig starker Vergrößerung von nach dem Körperende zu sich verlängernden Stacheln bedeckt. Diese stehen in 8 Längsreihen und entspringen von dünnen, halbkreisförmigen Schuppen. In der Seitenlinie stehen 17 Stacheln, die nach hinten zu allmählich länger werden; der 18. Stachel ist auffallend lang. Bei Betrachtung mittels Immersion (Winkel $^1/_{14}$) zeigt sich nun, daß die Rückenseite von dem letzten Rückenstachel an, der bedeutend verlängert ist, stachelfrei und nur mit länglichen Schuppen bekleidet ist. Dieses stachellose Gebiet auf der Rückenseite hat, bis zum Beginn der Schwanzgabel, eine Länge von 0,02272 mm.

Eine ähnliche Unterbrechung der dorsalen Bestachelung erwähnt Zelinka bei *Chaetonotus similis* Zel. am Kopfe, mit der Bemerkung, daß es Varietäten dieser Species gäbe, welche den Kopf und Hals stachelfrei haben; die typische Art sei vollkommen bestachelt.

Demzufolge kann ich annehmen, daß das stachellose Feld auf der Rückseite dieses *Chaetonotus* kein Speciescharakter, sondern daß die von mir gefundene Form eine Abart einer vollständig bestachelten sei. Übrigens beschreibt auch M. Voigt (1904, p. 137, tab. 5, fig. 43d) bei seinem *Chaet. serraticaudus* eine nur mit Schuppen bedeckte Stelle auf der Dorsalseite des Körpers, bevor sich dieser in die Schwanzgabel teilt.

An der Wurzel der Schwanzgabel steht rechts und links je ein kurzer Stachel.

Der Ösophagus meines *Chaetonotus* ist in seinem untern Teile verbreitert. Der Mitteldarm mit grünen Körnern erfüllt, die ziemlich regelmäßig verteilt in dem grauen Darminhalt auffallen.

Die Totallänge dieser Species war 0,12765 mm. Die Breite des Kopfes war 0,01725 mm. Der Ösophagus hatte eine Länge von 0,0345 mm. Der Mitteldarm erreichte bei einer Breite von 0,01035 mm eine Länge von 0,07245 mm.

Die Rumpfbreite entsprach der Breite des Kopfes; einige Tiere wichen davon ab, ihr Rumpf war schmäler als der Kopf.

Der letzte Seitenstachel war 0,02764 mm lang, der an der Wurzel der Schwanzgabel 0,01136 mm.

Diagnose: Dorsalseite und Seiten mit nach dem Körperende zu sich verlängernden Stacheln, die von länglichrunden Schuppen entspringen, bedeckt. Letzter Seitenstachel 0,02764 mm; Stachel vor der Wurzel der Schwanzgabel 0.01136 mm. Unbestacheltes, nur beschupptes Feld auf der Rückenseite vor Beginn der Schwanzgabel. Kopf und Hals wie bei *Chaet. maximus* Ehrb., Kopf jedoch mit „Stirnkappe" versehen. Totallänge 0,12765 mm; die Breite des Rumpfes von 0,0159 mm entspricht der Kopfbreite oder ist geringer als diese.

Chaetonotus maximus Ehrb.

Fundorte: Rott'scher Teich. September, Oktober 1905. Auf Lemna. Aus Proben vom September 1906 im November 1906.

Bila. Tümpel. Juli 1905. Vereinzelt. Aus Proben vom Juli 1905 im Oktober 1906.

Rennerteich. November 1905. Auf Myriophyllum. Oktober 1906. Auf Lemna.

Zuczka. Tümpel. Auf Lemna. Aus Proben vom September 1905 im April 1906.

Cecina. Tümpel. Freischwimmend. Aus Proben vom September 1906 im November 1906.

Ziegeleiteich in der Nähe des Rennerteiches. Auf Lemna. Oktober 1906.

Chaetonotus hystrix Metschn.

Fundorte: Zuczka. Tümpel. Auf Lemna und freischwimmend. Oktober 1905 bis April 1906. Im Mai 1906.

Bila. Tümpel. Auf Lemna. März 1906 (sehr zahlreich). Aus Proben vom August 1905 bis September 1906.

Rennerteich. Auf Myriophyllum und Lemna. November 1905. Sehr zahlreich. Dezember 1905 bis Oktober 1906.

Rott'scher Teich. September, Oktober, November 1906.

Cecina. Tümpel. September 1906, Oktober 1906. Freischwimmend.

Lepidoderma Zelinka.

Lepidoderma squamatum Duj.

Fundorte: Michalcze. Tümpel. Juli, August. September 1905. Auf Lemna.

Bila. Tümpel. Juli bis Oktober 1905. Massenhaft im Juni, Juli und August 1906. Aus Proben vom 21. September 1905 am 29. November 1906. In Gesellschaft von: Acineten, *Arcella vulgaris*, *Euplotes patella*, Ostracoden (*Cypris*), Algen.

Rennerteich. September, Oktober, November 1905. Auf Lemna. Während des Winters aus den im Herbst gesammelten Proben vereinzelt.

Rott'scher Teich. September 1905. Auf Lemna. In Gesellschaft von: *Arcella vulgaris*, *Vorticella nebulifera*, *Lionotus anser*, *Stylonychia myt.*, Amöben, Turbellarien, Rädertieren.

Ziegeleiteich in der Nähe des Rennerteiches. September, Oktober 1906. Auf Lemna.

Zuczka. An der Oberfläche in der Mitte des Tümpels. Oktober 1905, Mai, Juni 1906. In Gesellschaft von Difflugien: *Nebela collaris*, *Difflugia globulosa*, *Stentor cinereus* (Dezember 1905, Januar 1906), *Vorticella nebulifera*, *Paramaecium aurelia*, *Stylonychia mytilus*, *Loxodes rostrum*.

Lepidoderma ocellatum (Metschn.).

Fundorte. Bila. Tümpel. Juni, Juli 1905. Auf Lemna.

Rott'scher Teich. September, Oktober 1905. Zwischen Lemna und Sphagnum.

Rennerteich. September, Oktober 1905. Dezember. Auf Lemna und Myriophyllum.

Michalcze. Tümpel. August 1905.

Zuczka. Tümpel. Auf Lemna. Dezember 1905. Aus Proben vom August 1905. Mai, Juni, Juli 1906.

Cecina. Tümpel. September bis November 1906.

Setopus n. g.

Setopus primus n. sp.

(Taf. 19, Fig. 1.)

Die von Zelinka vorgenommene systematische Einteilung der Gastrotrichen, die seither auch allgemein befolgt wird, stützt

die Unterscheidung der Genera nicht zum Geringsten auf die Ausbildung des Hinterendes.

Diese Form, die ich leider nur einmal gesehen und seither trotz eifrigen Suchens nicht wiedergefunden habe, weicht in bezug auf die Ausbildung des Hinterendes von allen andern Gastrotrichen so bedeutend ab, daß es unmöglich ist, sie in eines der bekannten Genera unterzubringen. Es ist nämlich keine eigentliche Schwanzgabel ausgebildet. Das Tier gehört deshalb nicht zu den Euichthydina. Ich müßte es den Apodina einreihen, doch paßt es dorthin gleichfalls nicht, denn sein Hinterende ist nicht abgerundet. Der Körper besitzt zwei kurze Fortsätze, die eine Schwanzgabel vortäuschen. Jeder dieser Fortsätze trägt eine lange steife Borste.

Dieses Tier würde nun, da es in die beiden bestehenden Unterordnungen mit ihren Genera nicht hineinpaßt, eine neue, dritte Unterordnung darstellen, die zwischen den Euichthydina und Apodina den Platz hätte. Zugleich wäre es der Vertreter eines neuen Genus und die einzige Art desselben.

Der Kopf dieses interessanten Tieres, welches 0,1242 mm lang ist, ist vom Halse deutlich geschieden und 0,0414 mm breit. 4 Büschel Tasthaare und die Mundborsten entspringen auf demselben. Er besitzt ein gesondertes Kopfschild. Der Hals ist 0,01035 mm lang und 0,02415 mm breit. Er setzt sich in den breitern Rumpf fort, der bei einer Länge von 0,0828 mm eine Breite von 0,04485 mm erreicht. Wie schon früher erwähnt, geht der Rumpf in zwei kurze Fortsätze von 0,0069 mm Länge über, die mit je einer steifen Borste, welche 0,0483 mm lang ist, bewaffnet sind. Auf dem Rücken trägt das Tier 3 Paar hintereinanderstehende lange Stacheln. Der Ösophagus ist 0,0414 mm lang und ähnlich wie bei den *Dasydytes*-Arten gebaut. Er ist nämlich ein gerades Rohr von durchaus gleicher Breite.

Der Mitteldarm ist an der Einmündung des Ösophagus viel breiter als an seinem Ende.

Genusdiagnose: Hinterende median eingeschnitten, an den seitlichen Spitzen mit einer Borste, eine Schwanzgabel vortäuschend versehen; Rücken bestachelt.

Speciesdiagnose: Körper in 3 leicht unterscheidbare Regionen und zwar Kopf, Hals und Rumpf geschieden; Kopf mit 4 Tastbüscheln und Mundborsten

sowie mit Kopfschild versehen; Totallänge 0,1242 mm. Breite des Kopfes 0,0414 mm. Länge des Halses 0,01035 mm, Breite 0,02415 mm. Rumpflänge 0,0828 mm, Breite 0,4485 mm. Ösophagus derb quergestreift; Darmsystem wie bei den *Dasydytes*-Arten gebaut. Ösophagus 0,0414 mm lang. Borsten an den Ausziehungen des Hinterrandes des Körpers 0,0483 mm lang.

2. Gastrotrichen aus der Umgebung von Heidenheim.

Das Arbeitsmaterial, welches mir zur Verfügung stand, bestand aus zwei Tümpelproben, die ich von Herrn E. Seydel aus Heidenheim (Württemberg) erhielt.

Zu Beginn des Monats November fand ich in diesen Proben: *Chaetonotus maximus* Ehrb. (recht häufig), *Chaetonotus hystrix* Metschn. (vereinzelt), *Lepidoderma squamatum* Duj. (1 totes Exemplar). Diese Tiere traf ich hier in Gesellschaft von Protozoa aller Art, wie *Heterophrys myriopoda*, *Loxodes rostrum*, *Spirostomum ambiguum*, *Paramaecium caud.*, *Paramaecium aurelia*, *Paramaecium bursaria*, *Stylonychia mytilus*. Ferner fanden sich einige Arten von Amöben, manche von auffallender Größe. Auch Tardigraden traten häufig auf (*Macrobiotus macronyx* Duj.).

In den ersten Januartagen dieses Jahres fand ich ein *Ichthydium podura* O. Fr. Müller und 2 neue Gastrotrichen-Arten, die im Folgenden beschrieben werden sollen.

Ichthydium podura O. Fr. Müller.

Die Längen- und Breitendimensonen desselben weichen nur wenig von den von Zelinka für diese Species angegebenen Dimensionen ab.

Die Totallänge war 0,07935 mm. Die Breite des Kopfes 0,01725 mm. Auffallend erschien mir bloß das grob gekörnte Protoplasma der Körperzellen sowie ein unsymmetrisch liegender größerer Ballen fraglicher Natur in der Nähe des Gehirns.

Das kleine Tier hatte ein ziemlich großes Ei in seinem Innern; die Breite des Rumpfes war dabei 0,0276 mm. Der Längsdurchmesser des Eies war 0,0483 mm groß, der Zellkern des Eies maß 0,00825 mm. Der Ösophagus war 0,03105 mm lang, die Schwanzgabel 0,01035 mm. 2 Paar Tasthaare waren auf der Rückenseite des Tieres in der Hals- und Rumpfgegend verteilt.

Chaetonotus multispinosus n. sp.
(Taf. 18, Fig. 4 u. 5.)

Dieses dicke, plumpe Tierchen, welches eine Totallänge von nur 0.14835 mm besitzt. fand ich ebenfalls in einer Tümpelprobe aus der Umgebung von Heidenheim im Januar dieses Jahres. Der dicke Kopf, die reiche Bestachelung mit gleichmäßig kurzen Stacheln und der auffallend kurze Ösophagus erinnern lebhaft an *Chaetonotus brevispinosus* Zel.

Ich will der sonstigen Ähnlichkeiten wegen die Unterschiede hervorheben, welche mich veranlassen, beide Formen als verschiedene Arten voneinander zu trennen.

Chaetonotus brevispinosus Zel. besitzt einen kreisrunden, während *Chaetonotus multispinosus n. sp.* einen deutlich fünflappigen Kopf hat.

Die Breite desselben ist 0,03105 mm. Die Breite des Halses ist nur wenig geringer als die des Kopfes; sie beträgt 0,0278 mm. Der Hals geht ohne merkliche Einschnürung in den dicken Rumpf über. Die Breite desselben war 0,04313 mm. Durch ein großes Ei erschien der Rumpf bedeutend aufgetrieben. Er endigte in einen kurzen Schwanz. Die Länge desselben betrug 0,01555 mm.

Sehr kurz und dick erschien wie bei *Chaet. brevispinosus* Zel. der Ösophagus. Er hatte eine Länge von 0,03795 mm. In seinem untern Teile war er 0,01553 mm breit.

Die Mundöffnung war nicht vollkommen rund.

Der Mitteldarm hatte eine Länge von 0,08798 mm.

4 lange Tastbüschel entsprangen aus den Einbuchtungen am Kopfe.

Die Dorsalseite des Tieres war auf dem Kopfe, Halse und Rumpfe mit kurzen, einfachen Stacheln bewehrt, die in 17+2 Längsreihen standen. In jeder Reihe waren 38 Stacheln.

Dieselben entspringen von der Mitte kreisrunder Schuppen (Taf. 18, Fig. 8). Die Stacheln samt ihren Schuppenbasen bildeten alternierende Reihen.

Was die Unterscheidung meiner Species von *Chaet. brevispinosus* Zel. erleichtert, ist, daß sich, entgegengesetzt dem Verhalten bei *Chaetonotus brevispinosus* Zel., auch die letzten Seiten- und Rückenstacheln von allen andern nicht unterscheiden, während sie bei *Chaet. brevispinosus* verlängert und stark gekrümmt sind. Ferner besitzt *Chaet. brevispinosus* Zel. vor der Schwanzgabel dorsalwärts einige

kräftige, gerade Stacheln von gleicher Länge wie die gekrümmten Stacheln in ihrer Umgebung.

Die Ventralseite meines *Chaetonotus* besitzt außer den typischen Flimmerbändern noch zu beiden Seiten dieser von Schuppen entspringende Stacheln.

An der breitesten Stelle des Rumpfes konnte ich 5 derselben zählen.

Der Zwischenraum, den beide Flimmerstreifen frei lassen, war mit zarten Schuppen, denen kurze Stacheln aufsaßen, bedeckt.

Gegen das Vorderende des Körpers zu hatten diese Schuppen einen runden Vorderrand, weiter nach hinten verlängern sich die Schuppen. Die letzten Schuppen in der Nähe des Hinterendes waren zu schienenförmigen Platten, langen, schmalen Schuppen, Schutzplatten, wie sie von Zelinka bei andern Arten z. B. *Lepidoderma squammatum* Duj., *Chaet. persetosus* Zel. beschrieben wurden, umgewandelt.

Augenflecke, welche *Chaet. brevispinosus* Zel. besitzt, konnte ich an meiner Species nicht beobachten, ebenso nicht jene grünen Körper am vordern Rande des Kopfes, die von Zelinka bei ersterm als eingedrungene Algen gedeutet wurden.

Diagnose: Körper gedrungen, auf dem Rücken mit 17 + 2 Längsreihen gleichmäßig kurzer, einfacher Stacheln besetzt, die von kreisrunden Schuppen entspringen. Kopf dick, deutlich fünflappig, 0,031 mm breit, Hals etwas weniger breit, dick. Ösophagus kurz und dick, 0,0379 mm lang und hinten 0,0155 mm breit.

Ventralseite: Zwischenraum der Flimmerbänder mit zarten Schuppen, denen kurze Stacheln aufsitzen. Seitlich von den Flimmerbändern Stacheln in alternierenden Reihen.

Fundort: Heidenheim (Württemberg).

Chaetonotus zelinkai n. sp.

(Taf. 18, Fig. 1.)

Diese Art, die ich mir nach meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Zelinka *Chaetonotus zelinkai* zu benennen erlaube, fand ich gleichfalls in einer Tümpelprobe aus Heidenheim in den ersten Januartagen dieses Jahres.

Die Totallänge des Tieres beträgt 0,22425 mm. Diese Form reiht sich diesbezüglich unmittelbar an *Chaetonotus maximus* Ehrb. an, dessen Totallänge 0,21829 mm ist. Der Kopf ist hammerförmig

mit fünf schwachen Einziehungen und besitzt eine „Stirnkappe“. Er geht ohne auffallende Einschnürung in den Hals über, der sich in den wenig breitern Rumpf fortsetzt.

Die größte Breite des Kopfes, dessen Grundform keine bekannte Gastrotrichen-Art besitzt, ist 0,0345 mm, die Breite desselben vor dem Übergang in den Hals 0,02415 mm.

Die Dorsalseite des Tieres ist mit gegen das Hinterende allmählich länger werdenden Stacheln bedeckt, die in 11 Längsreihen stehen.

Die Breite einer Schuppe am Rücken war 0,003525 mm.

Das einzig Auffallende an der Bestachelung dieser Form sind die 3 mächtigen Stachelpaare an den Seiten des Rumpfes vor Beginn der Schwanzgabel. Sie sind mit Nebenstacheln versehen. Alle andern Stacheln endigen einfach, besitzen also keine Nebenstacheln. Sie haben Längen von 0,0069 mm (am Kopfe) bis 0,0483 mm (am Rücken nahe dem Rumpfende).

Der längste der 3 Stacheln in der Nähe der Schwanzgabel ist 0,069 mm lang, der vorhergehende 0,05175 mm, sein etwas höher gelegener Nachbar ist 0,0483 mm lang.

Bei Anwendung von Immersion sieht man, daß die dorsale Bestachelung sowie die Bedeckung mit Schuppen bis dorthin reichen, wo der Hinterrand der Mundöffnung von unten her durchschimmert. Es ist dies ungefähr die breiteste Stelle des Kopfes.

Die „Stirnkappe“ ist 0,0276 mm lang. Je 2 Büschel Tasthaare entspringen rechts und links aus den Einziehungen am Kopfe. Der Ösophagus war 0,0483 mm lang. Der Mitteldarm 0,138 mm und in seinem vordern Teile 0,01725 mm, in dem hintern 0,0138 mm breit.

Die Rumpfbreite, bei einem ausgewachsenen Tiere der Kopfbreite fast gleich, betrug 0,03795 mm. Vor Beginn der Schwanzgabel war sie nur 0,0138 mm. Die Röhren der Schwanzgabel waren recht dünn und 0,0345 mm lang.

Diagnose: Körper schlank, mit „hammerförmigem“ Vorderende des Kopfes, mit großer Stirnkappe. Totallänge 0,2242 mm. Breite des Kopfes 0,0345 mm.

Dorsalseite des Tieres mit 11 Längsreihen einfacher, gegen das Körperende zu länger werdender Stacheln bedeckt. Breite einer Schuppe am Rücken 0,00352 mm. 3 mächtige, mit Nebenstacheln versehene Stachelpaare an den Seiten des Rumpfes vor Beginn der Schwanzgabel.

Rückenstacheln am Kopfe 0,0069 mm lang, am Rücken nahe dem Rumpfende 0,043 mm lang. Die Stacheln zu beiden Seiten der Schwanzgabel 0,069 mm, 0,0483 und 0,05175 mm lang. Rumpfbreite der Kopfbreite fast gleich.

Fundort: Heidenheim (Württemberg).[1]

Anhangsweise möchte ich nun auf die Beschreibung eines Tieres eingehen, welches sich vermöge seiner Morphologie unmittelbar an die soeben besprochene Species anschließt, jedoch nicht aus Heidenheim, sondern aus der Umgebung von Graz stammt. Dasselbe wurde von Herrn Prof. Zelinka im Jahre 1891 gefunden und skizziert.

Chaetonotus zelinkai var. graecensis n. var.

(Taf. 18, Fig. 2 u. 3.)

Diese Species zeigt mit meiner, dieses Jahr im Januar in einer Probe aus Heidenheim gefundenen großen *Chaetonotus*-Art soviel Ähnlichkeit, daß ich anfangs glaubte, den *Chaetonotus* aus Graz wiedergefunden zu haben. Geringe Abweichungen in der Körperlänge — sie beträgt nämlich 0,21816 mm —, die ähnliche Bestachelung und Kopfform könnten dazu verleiten.

Allein bei näherer Beobachtung des lebenden Tieres ergaben sich Abweichungen, die mich veranlassen, in dem Tiere aus Graz eine Varietät des von mir beobachteten zu sehen.

Ich nenne diese Abart *Chaetonotus zelinkai var. graecensis.*

Nun möchte ich etwas eingehender auf die Unterschiede hinweisen, die mich bestimmen, diese Form als Varietät meines *Chaetonotus zelinkai* anzusehen.

Die Grundform des Kopfes ist zwar gleichfalls „hammerförmig“, allein es fehlen die tiefen Einbuchtungen unterhalb der „Stirnkappe“, welch letztere in größerer Ausdehnung den Kopfrand begleitet. Die Länge derselben ist 0,0303 mm.

1) Nach brieflichen Mitteilungen kommt diese Species auch in einem Teiche von Epping Forest bei London und in einem Tümpel bei Pittlochry (Scottish Highlands) vor. An beiden Stellen wurde sie von David Bryce gefunden.

Der Kopf besitzt, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, rechts und links je zwei „Einschnitte". Der Ösophagus ist 0,0545 mm lang. Der Rücken zeigt auch hier eine reiche Bewaffnung mit Stacheln. In 9+2 Reihen stehen nach dem Körperende zu sich verlängernde Stacheln, welche sämtlich mit Nebenstacheln versehen sind und Längen von 0,02121 mm bis 0,02424 mm erreichen. Zu beiden Seiten des Rumpfes, vor Beginn der Schwanzgabel, befinden sich auch hier die sechs auffallend langen Stacheln. Sie erreichen Längen von 0,0606 mm, 0,04545 mm und 0,03636 mm. In der Seitenansicht kann man auf dem Rumpfe 12 schiefe Querreihen von Stacheln zählen. Der Kopf ist bis an die Stirnkappe bestachelt und zeigt außerdem die Schutzeinrichtung der „Panzerplatten".

Diagnose: Körperform wie bei *Chaetonotus zelinkai n. sp.* Totallänge 0,2181 mm. Dorsal 9+2 Reihen von Stacheln; sämtlich mit Nebenstacheln. Kopfrand unterhalb der Stirnkappe nicht eingebuchtet, mit zwei „Einschnitten" rechts und links versehen. Länge der „Stirnkappe", in der Seitenansicht gemessen, 0,0303 mm; die Rückenstacheln erreichen Längen von 0,0212—0,0242 mm. Vor Beginn der Schwanzgabel, ebenso wie bei *Chaetonotus zelinkai*, die 3 mächtigen Stachelpaare, 0,0606 mm, 0,0454 mm und 0,0363 mm lang. In der Seitenansicht besitzt das Tier 12 schiefe Querreihen von Stacheln. Kopf bis an die Stirnkappe bestachelt; außerdem „Panzerplatten".

Fundort: Graz.

II. Über marine Gastrotrichen.

Die erste Angabe über ein marines gastrotriches Tier rührt von E. Claparède (1867) her, der eine marine Form aus Neapel, „*Hemidasys agaso*", den Gastrotrichen einreihte.

Zelinka (1889) hat in seiner Monographie *Hemidasys*, welche eine von den Gastrotrichen abweichende innere Organisation und ventrale Bewimperung sowie hohle Hautfortsätze besitzt, von den Gastrotrichen geschieden. Zwar wurde schon im Jahre 1891 von Zelinka das Vorkommen mariner Gastrotrichen, eines *Ichthydium* und eines *Lepidoderma*, im Golf von Triest konstatiert, doch blieb dieser Fund unveröffentlicht. Die Beschreibung dieses *Ichthydium* folgt weiter unten (S. 232) auf Grund der mir von Herrn Prof. Zelinka

zur Verfügung gestellten Skizzen, was jedoch das *Lepidoderma* betrifft, so kann dieses hier bloß erwähnt werden.

Im Jahre 1904 erschien eine Arbeit von A. Giard über marine Gastrotrichen. In dem einen Teil („Les Gastrotriches normaux") derselben wird ein *Chaetonotus marinus* A. Giard *n. sp.* beschrieben, im zweiten („Les Gastrotriches aberrants") 2 abweichende Gastrotrichen-Formen: *Zelinkia plana* A. Giard *n. g. n. sp.* und *Philosyrtis monotoides* A. Giard *n. g. n. sp.* Ich will nun zunächst *Zelinkia plana* etwas eingehender besprechen, da sie eine auffallende Ähnlichkeit mit *Turbanella hyalina* M. Schultze zeigt, ein Umstand, der zum Vergleich anregt.

Bei der Beschreibung von *Zelinkia* erwähnt der Verfasser diese Ähnlichkeit nicht, sieht aber die systematische Unsicherheit sowohl von *Zelinkia* als auch von *Philosyrtis* ein und sagt: „Aussi, tout en reconnaissant qu'elles s'eloignent beaucoup l'une et l'autre des Gastrotriches connus jusqu'à ce jour, j'ai cru devoir les ranger côté à côté provisoirement dans ce groupe dont les limites sont d'ailleurs loin d'être définies d'une façon très précise."

Die Gründe, welche Zelinka (1889) veranlaßten *Turbanella hyalina* M. Schultze von den Gastrotrichen zu scheiden, waren in morphologischen Merkmalen gelegen, die von denen der Gastrotrichen vollkommen verschieden sind. Es sind dies einerseits beborstete Anhänge zu beiden Seiten des Körpers, in denen je ein starres Haar eingesenkt ist, und andrerseits die Form des Hinterendes, das eine breite, flache, gezackte Platte mit einer zentralen Teilung darstellt. Die Körperlänge von *Turbanella hyalina* M. Schultze (1853) ist 0,546—0,437 mm. *Zelinkia plana* A. Giard erreicht eine Länge von 0,54 mm, welche also der von *Turbanella* fast vollkommen gleichkommt. Beide wurden in Meeressand gefunden: *Zelinkia* unter Bacillareen bei Ambleteuse, *Turbanella* in Gesellschaft von Bacillareen und Schizonema bei Cuxhaven und der Insel Neuwerk.

Nun wenden wir uns bei der weitern Betrachtung dieser beiden Tiere den Unterschieden zu, welche diese voneinander trennen.

Bei *Turbanella* ist ein deutlicher Kopf abgesondert, während *Zelinkia* eines solchen entbehrt. Der Kopf von *Turbanella* ist auf seiner ganzen Oberfläche bewimpert und besitzt außerdem einen deutlichen Ring größerer Wimperhaare in der Mitte zwischen Kopfende und Einschnürung. Ihr Körper zeigt auf dem Rücken keine Erhebungen. *Zelinkia* trägt auf demselben 4 Reihen unregelmäßig

verteilter Stacheln. Die Ventralseite, die für die Ordnung der Gastrotrichen von so hervorragender systematischer Bedeutung ist, zeigt bei *Zelinkia* die beiden typischen Flimmerstreifen. Dies könnte nun freilich ein Grund sein, *Zelinkia* den Gastrotrichen einzureihen, doch müßte man sie bei denselben in einer eignen Abteilung anführen, deren charakteristisches Merkmal die Hautfortsätze mit starren Haaren wären. *Turbanella* M. Schultze wäre, wenn neue Untersuchungen außer den genannten Ähnlichkeiten mit *Zelinkia* A. Giard eine dem Gastrotrichen-Charakter entsprechende ventrale Bewimperung nachweisen könnten, bedingungslos in deren Nähe zu stellen.

Die nächste der von A. Giard unter den „Gastrotriches aberrants" beschriebene Form, *Philosyrtis monotoides*, zeigt Eigentümlichkeiten, die sowohl *Turbanella* M. Schultze als auch zum Teil *Hemidasys agaso* Clapar. besitzen, nämlich Hautfortsätze, in denen starre Haare eingesenkt sind. Ferner besitzt *Philosyrtis* eine von dem übrigen Körper getrennte, als „Prostomium" bezeichnete, vordere Körperregion. Der Darm zeigt gleichfalls einen Bau, der von dem der Gastrotrichen abweicht; er erscheint in seinem untern Teile in drei Abschnitte geschieden. Auch der Besitz eines Otolithen ist für ein gastrotriches Tier jedenfalls neu. A. Giard spricht sich gegen die Stellung von *Philosyrtis* zu den Turbellarien aus, weist ihr jedoch den Platz, den sie bei den Gastrotrichen einzunehmen hätte, nicht an. Von einer ventralen Bewimperung dieses Tieres wird nichts gesagt. Es spricht nichts für den Gastrotrichencharakter von *Philosyrtis*, ausgenommen die morphologischen Merkmale, die sie mit *Zelinkia plana* A. Giard teilt, einer Form, die eben dieser Merkmale wegen zu den systematisch unsichern Formen *Turbanella* M. Schultze und *Hemidasys agaso* Clapar. hinüberweist. Ich muß mich auf Grund unserer dermaligen Erfahrungen gegen die Einbeziehung des Genus *Philosyrtis* in die Gastrotrichengemeinschaft erklären.

Diese Form könnte höchstens anhangsweise bei den Gastrotrichen erwähnt werden.

Délage u. Hérouard (1897, p. 235) stellen *Turbanella hyalina* Max Schultze zu den Plathelminthes. Der äußere Körperbau und die anatomischen Verhältnisse scheinen dies auch zu rechtfertigen. Vergleichen wir aber *Turbanella* M. Schultze mit *Zelinkia plana* A. Giard, so ergibt sich als einziger wesentlicher Unterschied die vollständige Bewimperung der Unterseite von *Turbanella*. Nun ist aber nicht ausgeschlossen, daß sich der von der Trocho-

phora ererbte Ahnencharakter der ventralen Bewimperung auch in dieser Weise erhalten konnte, wodurch eine gewisse Verwandtschaft der *Turbanella* (insbesondere mit Rücksicht auf deren morphologische Ähnlichkeit mit *Zelinkia*) mit den Gastrotrichen begründet erscheint.

Es ist zwar ein wenig gewagt, Formen einen Platz im System anzuweisen, die eine systematisch unsichere Stellung einnehmen und die man selbst zu beobachten keine Gelegenheit hatte; allein im Begriffe, eine Übersicht aller als Gastrotrichen beschriebenen Formen zu geben, sehe ich mich gezwungen, auch diese systematisch unsichern Formen in den Kreis meiner Betrachtung zu ziehen.

Zu der eben vorgeführten historischen Skizze der marinen Gastrotrichen möchte ich noch in bezug auf *Zelinkia plana*, einer bessern Übersicht halber, die folgende Diagnose hinzufügen.

Diagnose: Genus *Zelinkia* A. Giard: Hinterende eine gezackte Platte, Körper mit Hautfortsätzen, in denen starre Haare eingesenkt sind, auf dem Rücken unregelmäßig verteilte Stacheln (eine Species).

Species *Zelinkia plana* A. Giard: Körperform an *Turbanella hyalina* M. Schultze erinnernd. Totallänge 0,54 mm. Rückenseite mit 4 Reihen unregelmäßig verteilter Stacheln bedeckt. Hautausziehungen, in denen starre Haare eingesenkt sind. Hinterende eine gezackte Platte.

Ich gehe nun zur speziellen Beschreibung meiner Gastrotrichen über.

Ichthydium cyclocephalum n. sp.

(Taf. 19, Fig. 14 u. 15.)

Diese Beschreibung stützt sich auf Skizzen, die ich Herrn Prof. Zelinka verdanke. Dieselben wurden nach Beobachtungen, die im Jahre 1889 an einem lebenden *Ichthydium* gemacht wurden, entworfen. Das Tier wurde in einem Seewasseraquarium auf Ulva aus dem Golfe von Triest gefunden.

Die Totallänge dieser Art ist 0,0792 mm. Sie stimmt mit der eines *Ichthydium podura* O. Fr. Müller überein, das ich im Januar dieses Jahres in einer Tümpelprobe aus Heidenheim fand.

Der Kopf des Tierchens ist vollkommen rund und zeigt nicht die Spur einer Einbuchtung. Ihm sitzt eine kantige „Stirnkappe“ auf. Die Breite des Kopfes ist 0,0198 mm. Er geht allmählich in den nur 0,0132 mm breiten Hals über.

Das obere Büschel der Tasthaare am Kopfe besteht aus je 3 Haaren. Das 2. Büschelpaar besteht aus viel längern Haaren.

Die Mundöffnung ist rund. Der Ösophagus ist 0,0264 mm lang und in seinem untern Teile etwas verbreitert.

Der Mitteldarm verjüngt sich gegen sein Ende zu.

Dieses Individuum hatte des reifen Eies wegen einen stark aufgetriebenen Leib, der nicht allzu plötzlich in den kurzen Schwanz überging.

Das Anfangsglied der Schwanzgabel war 0,00792 mm, das Endglied 0,00528 mm lang.

Auf der Dorsalseite des Tieres waren in der Hals- und Schwanzregion je ein Paar Tasthaare (*T*) verteilt.

Die Ventralseite des Tieres zeigt außer den beiden Flimmerbändern, die vorn durch ein Querband längerer Wimperhaare verbunden sind, die auch bei andern Gastrotrichen-Arten beobachteten beiden „kegelförmigen Verdickungen" (*Ke*) der Cuticula unterhalb der Mundöffnung. Ferner zeigt sie die Insertion der Tasthaare des Kopfes. Die Verteilung derselben ist die bei den andern Arten übliche.

Diagnose: Körperform dem Grundtypus der Gastrotrichen entsprechend, annähernd flaschenförmig. Kopf vollkommen rund; kantige „Stirnkappe". Kopfbreite 0,0198 mm, Hals 0,0132 mm breit. Mundöffnung rund. Ösophagus 0,0264 mm lang. Haut nackt. Anfangsglied der Schwanzgabel 0,00792 mm, Endglied 0,00528 mm lang. Totallänge 0,0792 mm.

Fundort: Adria: Golf von Triest.

Ichthydium tergestinum n. sp.

(Taf. 19, Fig. 16.)

Dieses *Ichthydium* besitzt eine von 0,12075—0,138 mm schwankende Totallänge.

Die Breite des schwach fünflappigen Kopfes stimmt mit der Breite des Halses überein und unterscheidet sich nur um weniges von der Breite des Rumpfes, welche 0,01725 mm betrug.

Auffallend war bei ausgewachsenen Exemplaren der verhältnismäßig kurze Ösophagus, der eine Länge von 0,0345 mm erreicht. Die Mundöffnung ist rund. Die Zellen des Mitteldarmes sind leicht sichtbar.

Bei raschen Bewegungen wulstete es die Haut. Es entstanden dabei seitliche Falten, was übrigens auch von *Ichthydium podura* O. FR. MÜLLER gilt.

2 Paar Tasthaare waren an Hals und Rücken verteilt. Die Länge eines Tasthaares betrug 0,009 mm. Der Darminhalt war bei einem Individuum grün, bei andern grau, feinkörnig.

Die Unterscheidung der Arten ist bei nackthäutigen Formen durchaus nicht leicht; bei genauer Beobachtung machen sich doch gewisse Unterschiede bemerkbar. So ist der Kopf von *Ichthydium cyclocephalum* rund mit kantiger Stirnkappe, während der meines *Ichthyd. tergestinum* mit 4 leicht bemerkbaren Einziehungen versehen ist. Die kantige Stirnkappe des erstern kann gleichfalls als trennendes Merkmal angesehen werden, da mein *Ichthydium* eine halbmondförmig vorragende besitzt.

Diagnose: Körper schlank; Kopf schwach fünflappig; geht allmählich in den Hals über. Mundöffnung rund; Ösophagus 0,0345 mm lang. Haut nackt, weich, kann gefaltet werden. Totallänge 0,12075 bis 0,138 mm; Breite des Rumpfes 0,01725 mm. Länge der Schwanzgabel 0,0189 mm.

Fundort: Adria: Golf von Triest.

Systematische Übersicht aller bekannten Gastrotrichen.

Im Folgenden beabsichtige ich eine Aufzählung aller bekannten Gastrotrichen mit Angabe jener Stellen, an denen die einzelnen Species zum erstenmal beschrieben wurden, vorzunehmen.

Bevor ich jedoch dazu schreite, erscheint es unerläßlich, einige Worte der allgemeinen systematischen Stellung der Gastrotrichen bei neuern Autoren, bzw. der systematischen Gliederung der Gastrotrichen zu widmen.

B. HATSCHEK (1891) führt die Gastrotrichen als 2. Klasse der Scoleciden an. DÉLAGE u. HÉROUARD (1897) stellen, durch ZELINKA'S (1889, p. 468) Erörterungen und Vorschlag veranlaßt, die Unterklasse der „Trochelminthes" auf. GROBBEN (1905, p. 334) führt sie als 2. Ordnung der Coelhelminthen an, während die Rädertiere die 1. Ordnung und die Kinorhyncha (Echinoderes) die 3. Ordnung bilden, schließt sich somit an die von ZELINKA und METSCHNIKOFF ausgesprochene Ansicht von der nahen Verwandtschaft der Gastrotrichen mit den Rädertieren an. E. v. DADAY (1905

p. 72) führt die Gastrotrichen als Klasse der von Bütschli 1876 begründeten Nematorhyncha an. In der systematischen Gliederung schließt er sich übrigens an die Einteilung an, die von Zelinka gegeben wurde. E. Perrier (1897, p. 1534—1539) gibt eine auf den Untersuchungen früherer Forscher basierende Darstellung des Baues und Systems der Gastrotrichen. Das System ist das von Zelinka gegebene. 2 Abbildungen, fig. 1103 u. 1104, von *Chaetonotus maximus schultzei*? nach Bütschli, die er aufgenommen, veranlassen ihn, dem Irrtum Bütschli's folgend, in der Bezeichnung der Figuren von „kontraktilen Zellen" („cellules contractiles") zu sprechen, die von Bütschli für Muskelzellen gehalten worden waren, ein Irrtum, der schon von Zelinka (1889) erkannt und richtiggestellt wurde. R. Perrier (1893) führt sie von den Rädertieren gesondert an erster Stelle bei seinen „Groupes se rattachant aux monomérides" an. Dieser Autor vertritt hinsichtlich seiner anatomischen Erörterungen eine Anschauung, die jedenfalls durch Untersuchungen erst zu beweisen wäre. So heißt es: „les Gastérotriches sont probablement hermaphrodites, car on a trouvé des œufs et des spermatozoïdes dans le même individu (*Chaetonotus*, *Turbanella*, *Hemidasys*)". Daß die Gastrotrichen hermaphroditisch seien, kann vorläufig allerdings nicht in Abrede gestellt werden, jedoch wurden Spermatozoiden, entgegengesetzt der Meinung Perrier's, noch bei keinem echten gastrotrichen Tier vorgefunden. Diese Angabe Perrier's dürfte sich bloß auf *Turbanella* und *Hemidasys* beziehen. Dann heißt es ferner: „les œufs d'été, qui se développent dans le corps de la mère, et les œufs d'hiver, munis d'une coque très dure, à l'intérieur de laquelle les embryons subissent la plus grande partie de leur développement." Perrier vertritt durch die vorstehende Angabe eine Anschauung (Metschnikoff), welche bereits von Zelinka (1889) widerlegt wurde. Diese Berichtigung Zelinka's wurde nun auch von allen folgenden Gastrotrichenforschern bestätigt. Alle fanden Eier, welche sich mit den von Perrier als „œufs d'hiver" bezeichneten identifizieren lassen. Was die Entwicklung betrifft, so mag auf die Beobachtungen Zelinka's (1889) hingewiesen werden, der das Ausschlüpfen vollkommen entwickelter Tiere aus den Eischalen beschrieben hat, welche nachher nur durch einfaches Wachstum die definitive Größe erlangen, ein Vorgang, den auch ich oft beobachtete. Auch die Angabe bezüglich des Vorkommens der Gastrotrichen im Meere scheint sich auf die von R. Perrier zu den Gastrotrichen gezählten Formen *Hemidasys agaso* Clapar. und *Turbanella hyalina*

M. Schultze zu beziehen, da das Vorkommen echter mariner Gastrotrichen zum erstenmal erst im Jahre 1904 festgestellt wurde.

Nun lasse ich hier eine Skizze des Systems folgen, wie sich dieses mit Einbeziehung der Form *Zelinkia plana* A. Giard (ev. auch *Turbanella* M. Schultze) gestalten könnte.

Ordn. Gastrotricha.

A. Trib. Gastrotricha vera. Mit glatter, beschuppter oder bestachelter Haut.

I. Unterordn. Euichthydina. Mit Gabelschwanz.

II. Unterordn. Pseudopodina. Mit scheinbarem Gabelschwanz.

III. Unterordn. Apodina. Ohne Gabelschwanz.

B. Trib. Gastrotricha aberrantia. Mit Hautfortsätzen, in denen starre Haare eingesenkt sind, und ventralen Wimperstreifen. Hinterende eine gezackte Platte. Ösophagus wie bei den echten Gastrotrichen.

I. Fam. *Zelinkiidae.*

I. Gen. *Zelinkia* A. Giard.

Zelinkia plana A. Giard.

event.: II. Gen. *Turbanella* M. Schultze.

Turbanella hyalina M. Schultze.

Anhang. *Philosyrtis monotoides* A. Giard.

Im Anschluß an diese systematische Gliederung lasse ich nun die Aufzählung der Species folgen.

A. Trib. **Gastrotricha vera.**

Mit glatter, beschuppter oder bestachelter Haut.

I. Unterordn. Euichthydina.

Mit Gabelschwanz.

I. Fam. *Ichthydidae.*

Ohne Stacheln, nackt oder mit Schuppen.

Genus ***Ichthydium*** Ehrenberg (1830).

In: Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 44.

Ichthydium podura O. Fr. Müller.

Cercaria podura Müller, Vermium fluv. hist., Vol. 1, p. 66, Loppehaleren. 1773; 1786, Animalc. Infusor., p. 124, tab. 19, fig. 1—5, exclus. fig. 3?; 1838, Ehrenberg, *Ichthydium podura*, C. G. Ehrenberg, p. 388, 389, tab. 43, fig. II und 1889, C. Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 296—299, tab. 14, fig. 15, 16.

Ichthydium sulcatum Stok. 1887.

Chaetonotus sulcatus A. C. Stokes, p. 151, tab. 1, fig. 15 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 299—300, tab. 15, fig. 17.

Ichthydium forcipatum M. Voigt 1901.

In: Zool. Anz., 1901, Vol. 25, p. 37 und in: Forsch. Ber. Plön, 1904, Teil 11, p. 126—127.

Ichthydium crassum Daday 1905.

In: Zoologica, Heft 44, Vol. 18, Lief. 3—6, p. 73.

Ichthydium macrurum Collin 1897.

In: Deutsch-Ostafrika, Vol. 4, p. 9, fig. 11.

Ichthydium tergestinum n. sp.

Ichthydium cyclocephalum n. sp.

Genus *Lepidoderma* Zel. 1889.

Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 300.

Lepidoderma squamatum Duj. 1841.

F. Dujardin, p. 569, tab. 18, fig. 8 und Zelinka, in: Z. wiss. Zool., 1889, Vol. 49, p. 300—307, tab. 12, fig. 1—3, 6—9, 11.

Lepidoderma ocellatum Metschn. 1864.

Ichthydium ocellatum E. Metschnikoff, 1864, p. 451, tab. 35, fig. 1 und 1889, Zelinka, C., in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 307—309, tab. 15, fig. 19.

Lepidoderma rhomboides A. C. Stok. 1887.

A. C. Stokes, *Chaetonotus rhomboides*, p. 561, 562, tab. 2, fig. 31—35 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 309, 310, tab. 15, fig. 4a, b, c, d.

Lepidoderma concinuum A. C. Stok. 1887.

A. C. Stokes, *Chaetonotus concinnus*, p. 151, tab. 1, fig. 6 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 311, tab. 15, fig. 18a, b.

Lepidoderma biròi Daday 1897.

Daday, Új-Guineai Rotatoriak, p. 147—148.

Lepidoderma elongatum Daday 1905.

Daday, in: Zoologica, Heft 44, Vol. 18, Lief. 3—6, p. 74, tab. 6, fig. 1, 2.

Genus ***Aspidiophorus*** M. Voigt 1904.

Voigt, in: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 128.

Aspidiophorus paradoxus M. Voigt 1902.

Voigt, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 680—681.

2. Fam. *Chaetonotidae*.

Haut entweder mit Stacheln oder mit auf Schuppen aufsitzenden Stacheln bewaffnet.

Genus ***Chaetonotus*** Ehrb. (1830).

In: Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 44.

Chaetonotus maximus Ehrb. (1838).

Ehrenberg, p. 389, tab. 43, fig. III und Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 312—317, tab. 12, fig. 4, 10, 12, tab. 13, alle Figg., mit Ausnahme fig. 5—10.

Chaetonotus similis Zel. (1889).

Stokes, 1887, *Chaetonotus maximus*, p. 152 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, tab. 13, fig. 5, 10, p. 317—318.

Chaetonotus schultzei Metschn. 1851.

Chaetonotus maximus P. H. Gosse, 1851, p. 198 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 319—323, tab. 15, fig. 1.

Chaetonotus hystrix Metschn. 1864.

Metschnikoff, *Chaet. hystrix*, p. 451, tab. 35, fig. 7 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 323—325, tab. 14, fig. 17—20.

Chaetonotus formosus Stok. 1888.

A. C. Stokes, *Chaet. formosus*, p. 50—51 und 1889 Zelinka, p. 325—326.

Chaetonotus slackiae Gosse 1864.

P. H. Gosse, p. 397—399, tab. 1, fig. 7 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 326—327, tab. 15, fig. 15.

Chaetonotus acanthodes Stok. 1887.

A. C. Stokes, p. 564, tab. 2, fig. 28—30 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 327—328, tab. 15, fig. 14a, b.

Chaetonotus brespinosus Zel. 1889.

C. H. Fernald, *Chaetonotus larus*, p. 1217, Holzschnitt 1, 2 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 318—331, tab. 14, fig. 11—14.

Chaetonotus tabulatus Schm. 1861.

L. C. Schmarda, *Ichthydium tabulatum*, 1861, I, 2, p. 8, tab. 17, fig. 149 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 331—332, tab. 15, fig. 9.

Chaetonotus acanthophorus Stok. 1888.

A. C. Stokes, p. 20, tab. 1, fig. 13, 14 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 332—333, tab. 15, fig. 11.

Chaetonotus spinulosus Stok. 1887.

A. C. Stokes, p. 564—565, tab. 1, fig. 2, 3 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 333, tab. 15, fig. 2, 12.

Chaetonotus enormis Stok. 1888.

A. C. Stokes, p. 19, tab. 1, fig. 12 und Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 333—334, tab. 15, fig. 16.

Chaetonotus longispinosus Stok. 1887.

A. C. Stokes, p. 565, tab. 1, fig. 8—10 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 334—335, tab. 15, fig. 3.

Chaetonotus macrochaetus Zel. 1889.

Zelinka, C., in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 335—337, tab. 14, fig. 7—10.

Chaetonotus persetosus ZEL. 1889.

Ibid., p. 337—339, tab. 14, fig. 1—6.

Chaetonotus larus O. FR. MÜLLER 1784.

Trichoda larus (MÜLLER bei) HERRMANN, in: Naturforscher, Vol. 20, p. 170, tab. 3, fig. 61, 1784; EHRENBERG, 1838, p. 390, tab. 43, fig. IV und ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 340—344, tab. 15, fig. 5.

Chaetonotus spinifer STOK. 1887.

A. C. STOKES, p. 562, 563, tab. 2, fig. 23—27 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 344—345, tab. 15, fig. 23a—e.

Chaetonotus bogdanovii SCHIMK. 1886.

W. M. SCHIMKEWITSCH, p. 148—150, fig. 1 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 435—437, tab. 15, fig. 6.

Chaetonotus linguaeformis M. VOIGT 1902.

In: Zool. Anz., Vol. 25, p. 116.

Chaetonotus serraticaudus M. VOIGT 1901.

In: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 137—138, tab. 5, fig. 43a—d und in: Zool. Anz., 1901, Vol. 24, p. 193.

Chaetonotus nodicaudus M. VOIGT 1901.

In: Zool. Anz., 1901, Vol. 24, p. 193—194 und in: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 134—137, tab. 8, fig. 42a—d.

Chaetonotus arquatus M. VOIGT 1903.

In: Forsch. Ber. Plön, Teil 10, 1903, p. 90—93.

Chaetonotus uncinus M. VOIGT 1902.

In: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 139, tab. 6—7, fig. 47a, b, fig. 51a, b und in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 117.

Chaetonotus succinctus M. VOIGT 1902.

In: Zool. Anz., Vol. 25, p. 117 und 1904, in: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 141,142, tab. 6, 7, fig. 46a—d, 50a—b.

Chaetonotus chuni M. VOIGT 1901.

In: Zool. Anz., Vol. 25, p. 37 und in: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 143—145, 1904, tab. 6 u. 7, fig. 48a u. 52.

Chaetonotus pusillus Daday 1905.

In: Zoologica, Heft 44, Vol. 18, Lief. 3—6, p. 76—77, tab. 5, fig. 10—14.

Chaetonotus dubius Daday 1905.

Zoologica, Heft 44, Vol. 18, p. 77—78, tab. 5, fig. 6.

Chaetonotus erinaceus Daday 1905.

In: Zoologica, Heft 44, Vol. 18, Lief. 3—6, p. 80—81. tab. 5, fig. 18—22.

Chaetonotus heterochaetus Daday 1905.

Ibid., p. 81—82, tab. 5, fig. 15—17.

Chaetonotus entzi Daday 1881.

In: Termeszetrajzi Füzetek, Vol. 5, p. 231—252.

Chaetonotus ornatus Daday 1897.

In: Új-Guineai Rotatoriak (Rotatoriae Novae Guineae), p. 145—146.

Chaetonotus marinus A. Giard. 1904.

In: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 56, p. 1062—1063, fig. 1.

Chaetonotus octonarius A. C. Stok. 1887.

A. C. Stokes, *Chaet. octonarius*, p. 564, tab. 1, fig. 4 und 1889, Zelinka, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 356; vgl. ferner diese Arbeit oben.

Chaetonotus zelinkai n. sp.

Chaetonotus zelinkai var. graecensis n. var.

Chaetonotus tenuis n. sp.

Chaetonotus multispinosus n. sp.

Chaetonotus (sp.?) Collin 1897.

In: Deutsch-Ostafrika, Vol. 4, p. 9, 10, fig. 12.

Chaetonotus macrurum Collin 1897.

Ibid., p. 12, fig. 11 (Bukoba, Afrika).

Chaetonotus macracanthus Lauterborn (1893).

R. Lauterborn, in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Syst., p. 257.

Chaetonotus jamaicensis C. SCHMARDA 1861.

Ichthydium jamaicense, C. SCHMARDA, Vol. 1, Abt. 2, p. 8, tab. 17, fig. 148a, b und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 356, tab. 15, fig. 10.

Genus *Chaetura* (1864).

Chaetura capricornia METSCHN. 1864.

METSCHNIKOFF, E., p. 452, tab. 35, fig. 2, 3 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 347, tab. 15, fig. 22.

II. Unterordn. Pseudopodina.

Mit 2 kurzen Ausziehungen des Rumpfes, die eine Schwanzgabel vortäuschen.

Setopus n. g.

Setopus primus n. sp.

III. Unterordn. Apodina.

Ohne Gabelschwanz.

Genus *Dasydytes* GOSSE 1851.

P. H. GOSSE, p. 198 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 348—349.

Dasydytes longisetosum METSCHN. 1864.

Cephalidium longisetosum, E. METSCHNIKOFF, p. 452, tab. 35, fig. 4 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 349, tab. 15, fig. 21.

Dasydytes saltitans STOK. 1887/88.

A. C. STOKES, p. 20—22, 49—50, tab. 1 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 350—352, tab. 15, fig. 20.

Dasydytes goniathrix GOSSE 1851.

P. H. GOSSE, p. 198 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 352—354, tab. 15, fig. 8.

Dasydytes bisetosum P. G. THOMPSON 1891.

In: Science Gossip, No. 319, p. 160—162, fig. 143, 144.

Genus ***Stylochaeta*** HLAVA 1904.

HLAVA, STAN., in: Zool. Anz., Vol. 28, No. 8/9, p. 335. 6. Dez. 1904.

Stylochaeta fusiformis (SPENCER) 1904.

HLAVA, STAN., in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 331—336. 1890, SPENCER, T., On a new Rotifer, in: Journ. Queckett microsc. Club (2), Vol. 4, tab. 5, p. 59.

Stylochaeta stilifera (VOIGT) 1904.

In: Forsch.-Ber. Plön, Teil 11, p. 151—151, tab. 7, fig. 55a, b, unter dem Namen *Dasydytes stylifer n. sp.* 1904, HLAVA, in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 333—336.

Genus ***Gossea*** ZEL. 1889.

ZELINKA, C., in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 354.

Gossea antennigera (GOSSE) 1851.

P. H. GOSSE, *Dasydytes antenniger*, p. 198 und 1889, ZELINKA, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, p. 354—355, tab. 15, fig. 7.

Gossea fascicula DADAY 1905.

In: Zoologica, Vol. 18, Heft 44, Lief. 3—6, p. 83—84, tab. 6, fig. 5, 7.

Gossea pauciseta DADAY 1905.

Ibid., p. 84—86, tab. 6, fig. 3, 4.

B. Trib. **Gastrotricha aberrantia.**

Mit Hautfortsätzen, in denen starre Haare eingesenkt sind und mit ventralen Wimperstreifen. Hinterende eine gezackte Platte.

Fam. *Zelinkiidae.*

I. Genus ***Zelinkia*** A. GIARD 1904.

A. GIARD, in: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 56, p. 1063—1064, fig. 1.

Zelinkia plana A. GIARD.

A. GIARD, ibid., p. 1063—1064, fig. 1.

Eventuell II. Genus ***Turbanella*** M. SCHULTZE.

Turbanella hyalina M. SCHULTZE 1853.

M. SCHULTZE, in: Arch. Anat. Physiol., p. 243, tab. 6, fig. 1—3.

Anhang.

Philosyrtis monotoides A. GIARD 1904.

In: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 56, p. 1064—1065, fig. 2.

Über die geographische Verbreitung der Gastrotrichen.

Über die geographische Verbreitung der Gastrotrichen im allgemeinen ist nur von ZELINKA (1889) berichtet worden. Seither ist in systematisch-faunistischer Beziehung mancherlei gearbeitet worden, sodaß eine allgemeine geopraphische Übersicht jetzt nicht überflüssig erscheint.

Die paläarktische Region weist die meisten Angaben auf. Auch einige übereinstimmende Befunde mit jenen der nearktischen Region sind festgestellt worden. ZELINKA spricht in seiner Monographie der Gastrotrichen in dem Abschnitte „Ort des Vorkommens", p. 378, dies andeutend aus: „Eine typische Verschiedenheit zwischen den Faunen beider Regionen ist nicht vorhanden, vielmehr machen sie den Eindruck von Parallelbildungen." Die Angaben über die neotropische Region, über deren Gastrotrichenfauna nur die Angabe von SCHMARDA über *Chaetonotus tabulatus* vorlag, wurde durch E. v. DADAY's Untersuchungen um 9 neue Species, die bis jetzt nur in Südamerika (Paraguay) gefunden wurden, bereichert. Auch der in Europa und Nordamerika bereits gefundene *Chaetonotus similis* ZEL. und *Chaetonotus hystrix* METSCHN. (Europa) wurden gleichfalls in Paraguay gefunden.

Für die australische Region sind die von E. v. DADAY in Neuguinea gefundenen Gastrotrichen: *Chaetonotus maximus* EHRB., *Chaetonotus larus* EHRB., *Chaetonotus ornatus* DADAY (neu) und *Lepidoderma biról* DADAY (neu) charakteristisch.

Die Angaben bezüglich der äthiopischen Region beschränken sich auf die von A. COLLIN für Ost-Afrika (Bukoba) festgestellten Formen: *Ichthydium macrurum* und *Chaetonotus* (2 Species unbestimmt) und auf eine von A. VOELTZKOW bei der Untersuchung der Süßwasserfauna Madagascars gemachte Angabe über ein *Ichthydium* (Species nicht angegeben).

Die indische Region weist nur eine Angabe für Ceylon bezüglich *Ichthydium podura* O. FR. MÜLLER und eine bezüglich *Chaetonotus larus* EHRB. auf.

Die zum Teil übereinstimmenden Befunde in verschiedenen Regionen, ferner die Tatsache, daß Gastrotrichen im Süßwasser aller Regionen festgestellt wurden, berechtigen zur Annahme, 1. daß die Süßwassergastrotrichen Kosmopoliten sind, 2. daß hier zuweilen, wie die paläarktische und nearktische Region zeigen, parallele Bildungen vorliegen.

Die Angaben über marine Gastrotrichen sind zurzeit noch sehr spärliche. Es existiert nur eine Angabe von A. Giard über einen *Chaetonotus* (*Chaet. marinus* A. Giard), sodann über 2 von diesem Verfasser provisorisch zu den Gastrotrichen gestellte Genera: *Zelinkia plana* A. Giard und *Philosyrtis monotoides* A. Giard. Nun kommen meine hier gemachten Angaben, nämlich die Beschreibung eines *Ichthydium*, das ich im Golf von Triest fand, und die Beschreibung eines *Ichthydium*, welches Herr Prof. Zelinka in einem Seewasseraquarium in Graz fand und skizzierte. Auch die marinen Formen bieten nichts von den bekannten Süßwassergastrotrichen Abweichendes dar, ausgenommen die unsichern Formen *Zelinkia plana* A. Giard und *Philosyrtis monotoides* A. Giard, die ich von den echten Gastrotrichen gesondert anführte.

Tabellarische Zusammenstellun

	Paläarktisc																		
	Däne-mark	Deutschland												Frank-reich		Ital.	Großbrit		
	Kopenhagen	Berlin	Frankfurt a. M.	Gießen	Göttingen	Greifswald	München	Straßburg	Plön (Holst.)	Heidenheim (Württemb.)	Schwarzwald	Rhein	Lothringen Salzsümpfe	Paris (Seine)	Ambleteuse	Valencia	Leytonstone (Essex)	Heading	Heampstead
I. Unterordn. Euichthydina.																			
Ichthydium podura O. F. Müller	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Ichthydium sulcatum Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium forcipatum M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium crassum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium macrurum Collin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium tergestinum n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium cyclocephalum n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma squamatum Duj.	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Lepidoderma ocellatum Metschn.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma rhomboideum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma concinnum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma biròi Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma elongatum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspidiophorus paradoxus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus maximus Ehrb.	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
similis Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
schultzei Metschn.	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hystrix Metschn.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
formosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
slackiae Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
acanthodes Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
brevispinosus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tabulatus Schm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
acanthophorus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
spinulosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
enormis Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
longispinosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
macrochaetus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
persetosus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
larus O. Fr. Müller	1?	1	—	—	1	—	1?	1?	1	—	—	—	—	1?	—	1	—	—	—
spinifer Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bogdanovii Schimk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
linguaeformis M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
serraticaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nodicaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arquatus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
uncinus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
succinctus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chuni M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pusillus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
dubius Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

graphischen Verbreitung.

																			Nearkt. Region		Austral. Region	Neotropische Region			Äthiop. Region			Ind. Reg.
…Isl.	Österreich						Rußland							Schweiz				Ver. Staaten			Antillen	Süd-amerika					
Co. Westmeath	Achensee	Süd-Böhmen	Budapest	Czernowitz	Graz	Triest	Bologoje	Libau	Charkow	Petersburg	Nowgorod (See Kontschansky)	Sibiria-Tomsk	Süd Rußland (Salzseen)	Bern	Lugano	Solothurn	Zürich	Orono (Me.)	Trenton (New Jersey)	Neuguinea	Jamaica (St. Anna)	Columbia, Cali im Caucatale	Paraguay	Dongola	Ost-Afrika (Bukoba)	Madagascar	Ceylon
—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1?	1?
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	1	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1?	—	1?	—	1	—	1?	1?	1?	1?	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1?
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—



Tabellarische Zusammenstellung der geographischen Verbreitung.

	Paläarktische Region																		
	Dänemark	Deutschland												Frankreich		Ital.	Großbritannien		
	Kopenhagen	Berlin	Frankfurt a. M.	Gießen	Göttingen	Greifswald	München	Straßburg	Plön (Holst.)	Heidenheim (Württemb.)	Schwarzwald	Rhein	Lothringen Salzsümpfe	Paris (Seine)	Ambleteuse	Valencia	Leytonstone (Essex)	Heading	Hampstead Heath
I. Unterordn. Euichthydina.																			
Ichthydium podura O. F. Müller	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Ichthydium sulcatum Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium forcipatum M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium crassum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium macrurum Collin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium tergestinum n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium cyclocephalum n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma squamatum Duj.	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Lepidoderma ocellatum Metschn.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma rhomboideum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma concinnum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma biroi Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma elongatum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspidiophorus paradoxus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus maximus Ehrb.	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
similis Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
schultzei Metschn.	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hystrix Metschn.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
formosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
slackiae Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
acanthodes Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
brevispinosus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tabulatus Schm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
acanthophorus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
spinulosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
enormis Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
longispinosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
macrochaetus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
persetosus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
larus O. Fr. Müller	1?	1	—	—	1	—	1?	1?	1	—	—	—	—	1?	—	1	—	—	—
spinifer Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bogdanovii Schimk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
linguaeformis M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
serraticaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nodicaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arquatus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
uncinus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
succinctus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chuni M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pusillus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
dubius Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Paläarktische Region																				Nearkt. Region		Austral. Region	Neotropische Region			Äthiop. Region			Ind. Reg.
	Großbritannien		Isl.	Österreich						Rußland							Schweiz				Ver. Staaten			Antillen	Südamerika					
	Stratford	London	Co. Westmeath	Achensee	Süd-Böhmen	Budapest	Czernowitz	Graz	Triest	Bologoje	Libau	Charkow	Petersburg	Nowgorod (See Kontschansky)	Sibiria-Tomsk	Süd Rußland (Salzseen)	Bern	Lugano	Solothurn	Zürich	Orono (Me.)	Trenton (New Jersey)	Neuguinea	Jamaica (St. Anna)	Columbia, Cali im Caucatale	Paraguay	Dongola	Ost-Afrika (Bukoba)	Madagascar	Ceylon
I. Unterordn. Euichthydina.																														
Ichthydium podura O. F. Müller	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1?	1?
Ichthydium sulcatum Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium forcipatum M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium crassum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Ichthydium macrurum Collin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Ichthydium tergestinum n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ichthydium cyclocephalum n. sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma squamatum Duj.	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma ocellatum Metschn.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma rhomboideum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma concinnum A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma biroi Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma elongatum Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Aspidiophorus paradoxus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus maximus Ehrb.	—	1	1	1	1	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
similis Zel.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
schultzei Metschn.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hystrix Metschn.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
formosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
slackiae Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
acanthodes Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
brevispinosus Zel.	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
tabulatus Schm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
acanthophorus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
spinulosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
enormis Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
longispinosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
macrochaetus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
persetosus Zel.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
larus O. Fr. Müller	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1?	—	1?	—	1	—	1?	1?	1?	1?	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1?
spinifer Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
bogdanovii Schimk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
linguaeformis M. Voigt	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
serraticaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nodicaudus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arquatus M. Voigt	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
uncinus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
succinctus M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chuni M. Voigt	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pusillus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
dubius Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—

	Paläa																
	Dänemark	Deutschland												Frankreich		Ital.	Gr
	Kopenhagen	Berlin	Frankfurt a. M.	Gießen	Göttingen	Greifswald	München	Straßburg	Plön (Holst.)	Heidenheim (Württemb.)	Schwarzwald	Rhein	Lothringen Salzsümpfe	Paris (Seine)	Ambleteuse	Valencia	Leytonstone (Essex)
Chaetonotus erinaceus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
heterochaetus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
macrurus Collin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
entzi Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ornatus Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
marinus Giard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
jamaicensis Schmarda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
octonarius A. C. Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zelinkai n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
zelinkai var. gracensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tenuis n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
multispinosus n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Chaetura capricornia Metschn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II. Unterordn. Pseudopodina.																	
Setopus n. g.																	
Setopus primus n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. Unterordn. Apodina.																	
Dasydytes longisetosum Metschn.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes saltitans Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes goniathrix Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes bisetosum Percy Thomps.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Stylochaeta fusiformis T. Spencer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylochaeta stilifera M. Voigt	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea antennigera Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea fascicula Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea pauciseta Daday	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungenügend beschriebene Formen.																	
Chaetonotus longicaudatus Tatem.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus sp. A. Coll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus sp. A. Coll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus macracanthus Lauterborn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zelinkia plana Giard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Philosyrtis monotoides Giard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

																		Nearkt. Region		Austral. Region	Neotropische Region			Äthiop. Region			Ind. Reg.
[...]l.	Österreich						Rußland							Schweiz				Ver. Staaten			Antillen	Südamerika					
[...] Westmeath	Achensee	Süd-Böhmen	Budapest	Czernowitz	Graz	Triest	Bologoje	Libau	Charkow	Petersburg	Nowgorod (See Kontschansky)	Sibiria, Tomsk	Süd-Rußland (Salzseen)	Bern	Lugano	Solothurn	Zürich	Orono (Me)	Trenton (New Jersey)	Neuguinea	Jamaica (St. Anna)	Columbia, Cali im Caucatale	Paraguay	Dongola	Ost-Afrika (Bukoba)	Madagascar	Ceylon
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



	Paläarktische Region																																						Nearkt. Region		Austral. Region	Neotropische Region			Äthiop. Region			Ind. Reg.
	Dänemark	Deutschland												Frankreich		Ital.	Großbritannien					Isl.	Österreich						Rußland							Schweiz				Ver. Staaten			Antillen	Südamerika					
	Kopenhagen	Berlin	Frankfurt a. M.	Gießen	Göttingen	Greifswald	München	Straßburg	Plön (Holst.)	Heidenheim (Württemb.)	Schwarzwald	Rhein	Lothringen Salzsümpfe	Paris (Seine)	Ambleteuse	Valencia	Leytonstone (Essex)	Reading	C[illegible]	Stratford	London	Co Westmeath	Achensee	Süd-Böhmen	Budapest	Czernowitz	Graz	Triest	Bologoje	Libau	Charkow	Petersburg	Nowgorod (See Kontschansky)	Sibiria, Tomsk	Süd-Rußland (Salzseen)	Bern	Lugano	Solothurn	Zürich	Orono (Me.)	Trenton (New Jersey)	Neuguinea	Jamaica (St. Anna)	Columbia, Cali in Caucatale	Paraguay	Dongola	Ost-Afrika (Bukoba)	Madagascar	Ceylon
Chaetonotus erinaceus DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
heterochaetus DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
macrurus COLLIN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
entzi DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ornatus DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
marinus GIARD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
jamaicensis SCHMARDA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
octonarius A. C. STOK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
zelinkai n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zelinkai var. gracensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tenuis n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
multispinosus n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetura capricornia METSCHN.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II. Unterordn. Pseudopodina.																																																	
Setopus n. g.																																																	
Setopus primus n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. Unterordn. Apodina.																																																	
Dasydytes longisetosum METSCHN.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes saltitans STOK.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes goniathrix GOSSE	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes bisetosum PERCY THOMPS.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylochaeta fusiformis T. SPENCER	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylochaeta stilifera M. VOIGT	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea antennigera GOSSE	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea fascicula DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Gossea pauciseta DADAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Ungenügend beschriebene Formen.																																																	
Chaetonotus longicaudatus TATEM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus sp. A. COLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Chaetonotus sp. A. COLL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Chaetonotus macracanthus LAUTERBORN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zelinkia plana GIARD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Philosyrtis monotoides GIARD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Literaturverzeichnis.

Dieses Literaturverzeichnis ist als eine Ergänzung des von Zelinka in „die Gastrotrichen" (1889) erschienenen Verzeichnisses anzusehen. Es enthält nämlich alle dort genannten Arbeiten und alle seit dem Erscheinen der genannten Abhandlung über Gastrotrichen handelnden Angaben systematischer, anatomischer oder faunistischer Art.

Lehrbücher wurden gleichfalls aufgenommen. Das Verzeichnis ist alphabetisch nach Autorennamen geordnet. Es wurde im Januar 1907 abgeschlossen.

1876. Bütschli, O., Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 26, p. 385—413, tab. 26.

1863. Claparède, E., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere, p. 92. Stellung zu den Echinoderes.

1905. Claus-Grobben, Lehrbuch der Zoologie, p. 334—335.

1897. Collin, A., Rotatorien, Gastrotrichen und Entozoen Ost-Afrikas, in: Deutsch-Ostafrika, Vol. 4, p. 9—10, fig. 11 u. 12.

1882. v. Daday, E., in: Termeszetrajzi Füzetek, Vol. 5, p. 231—252. „*Ichthydium entzii* Daday". Deutsche Übersetz. Vol. 6, Heft 2.

1896. —, Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Tàtra-Seen, ibid., Vol. 20, 1897, p. 149—196.

1897. —, Uj-Guineai Rotatoriák (Rotatoriae Novae Guineae), in: Mathem. és Természettud. Ertesitő, Vol. 15, p. 145—148.

1901. —, Mikroskopische Süßwassertiere, in: 3. Asiatische Forschungsreise des Grafen Zichy, Vol. 2, p. 385. *Ch. larus* Ehrbg.-Sibiria, Tomsk.

1905. —, Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays, 4. Kl., Nematorhyncha, in: Zoologica, Vol. 18, Heft 44, Lief. 3—6, p. 72—86, tab. 5, 6.

1841. Dujardin, F., Histoire naturelle des Zoophytes, Infusoires, p. 568 bis 570, tab. 18, 7 u. 8.

1838. Ehrenberg, C. G., Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.

1864—1868. Ehlers, E., Die Borstenwürmer, p. 7.

1886. Encyclopaedia Britannica, 9. Edit. Edinburgh, Vol. 21, p. 8.

1883. Fernald, C. H., Notes on the Chaetonotus larus, in: Amer. Naturalist., Vol. 17, Part 2, No. 7, p. 1217—1220, Juli 1883, Referat in: Zool. Jahresb. Neapel f. 1883, Vol. 1, p. 188.

1880. Giard, A., Les Orthonectida, classe nouvelle du phylum des Vers., in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 15, 1879, und The Orthonectida, in Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 20, p. 235.

1904. —, Sur une faunule caractéristique des sables à Diatomées d'Ambleteuse, in: CR. Soc. Biol., Paris, 1904, p. 1061—1065.

1851. Gosse, P. H., A catalogue of Rotifera found in Britain, in: Ann. Mag. nat. Hist. (2), Vol. 8, p. 198.

1864. —, The natural history of the hairy-backed animalcules (Chaetonotidae), in: Intellectual Observer, London, Vol. 5, Juli 1864, p. 387 bis 406, tab. 1, 2.

1884. Goette, A., Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Thiere, Vol. 2, p. 169.

1869. Greeff, Untersuchungen über einige merkwürdige Formen des Arthropoden- und Wurmtypus, in: Arch. Naturg., Jg. 35, Bd. 1, p. 73.

1877. Grimm, O. A., Zur Kenntniss der Fauna im baltischen Meere und deren Entstehungsgeschichte (Russisch), in: Arb. St. Petersburg. Naturf. Ges., Vol. 8, p. 107 ff.

1905. Grobben, s. Claus.

1896. Haeckel, E., Syst. Phylogenie, Vol. 2, p. 264 u. 288.

1878. Hatschek, B., Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 1, p. 101 (system. Stellung).

1891. —, Lehrbuch der Zoologie, p. 362—364.

1896. Hartog, Marcus, Rotifera, Gastrotricha and Kinorhyncha, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 2, p. 195—238, fig. 106—120.

1904. Hlava, Stan., Die systematische Stellung von Polyarthra fusiformis Spencer, in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 331—336.

1885. Imhof, O. E., Die Rotatorien als Mitglieder der pelagischen und Tiefseefauna der Süßwasserbecken, in: Zool. Anz., Jg. 8, No. 196, p. 325.

1885. —, Faunistische Studien in 18 kleineren und größeren österreichischen Süßwasserbecken, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Vol. 91, Abt. 1, p. 211 u. 225.

1891. —, Über die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes, in: Zool. Anz., Jg. 14, p. 34.

Nur *Ichthydium hystrix* Metschn., Falkau-Teich (Schwarzwald) (sollte heißen *Chaetonotus hystrix*).

1841. KUTORGA, L., Naturgeschichte der Infusionsthierchen, Tabelle, p. 8 (schließt sich ganz EHRENBERG an).

1893. LAUTERBORN, R., Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwässer, in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Syst., p. 254—273, tab. 11 (systematisch-faunistisch).

Stellt p. 257 eine neue Species, *Ch. macracanthus*, auf.

1854. LEUCKART, R., Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während der Jahre 1848—1853, in: Arch. Naturg., Jg. 20, Bd. 2, p. 355—356.

1886. LEUNIS, Dr. JOH., Synopsis der Thierkunde, 3. Aufl., Vol. 2, mit 3 Holzschn., § 1308a, p. 820—822.

1855. LEYDIG, FR., Über den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere, in: Z. wiss. Zool., Vol. 6, p. 112.

1857. —, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, p. 118.

1875. LUDWIG, H., Über die Ordnung Gastrotricha, in: Z. wiss. Zool., Vol. 26, p. 193—226, tab. 14.

1879. MAGGI, L., Primo elenco dei Rotiferi o Sistolidi della Valcuvia, in: Studj Laborat. Anat. Fisiol. comp. Pavia, Ann. 1878, No. 7.

Nur *Ichthydium podura* EHRB., *Chaet. larus* EHRB.

1865. METSCHNIKOFF, E., Über einige wenig bekannte niedere Thierformen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 15, p. 450—458, tab. 35.

1875. PAGENSTECHER, H. A., Echinoderes Sieboldii, in: Z. wiss. Zool., Vol. 25, Suppl., p. 122.

1877 u. 1881. —, Allgemeine Zoologie, Vol. 2, p. 89, 90; Vol. 4, p. 60, 332.

1896. PARSONS, F. A., Report of Excursion Comittee. List of objects found on the excursions, in: Journ. Queckett microsc. Club London (2), Vol. 6, No. 40, p. 391.

In der nähern und weitern Umgebung Londons wurden 1896 auf den Ausflügen des Queckett-Club 3 Gastrotrichen gefunden, darunter einige selten oder neu für Großbritannien (*Ch. larus* EHRBG., *Ch. maximus* EHRBG., *Dasydytes goniathrix* GOSSE).

1897. PERRIER, E., Traité de Zoologie, Fasc. 4, Paris. Gastérotriches, p. 1534—1539, fig. 1103—1105. Ausführliche Darstellung des Baues und der Entwicklung der Gastrotrichen. System.

1893. PERRIER, RÉMY, Eléments d'Anatomie comparée, p. 476—477.

1852. PERTY, M., Kleinste Lebensformen der Schweiz, p. 47.

1854. —, Naturgeschichte des Thierreiches, Stuttgart.

1861. PRITCHARD, A., A history of Infusoria, including Desmidiacea and Diatomacea, 4. Ed. enlarged and revised by J. P. ARLIDGE, W. ARCHER, J. RALFS, W. C. WILLIAMSON and the Author, London, 940 p., 40 Pl., p. 660—662, tab. 31, fig. 29—30.

1887. REINHARD, W., Kinorhyncha (Echinoderes), ihr anatomischer Bau und ihre Stellung im System, in: Z. wiss. Zool., Vol. 45, p. 451—454.

1902. SAIZEFF, PH., in: Travaux Soc. Imp. Naturalistes St.-Pétersbourg, CR. des séances, Janvier, No. 1. Notes et communications. „Kurzer Bericht über die Tätigkeit der biologischen Süßwasserstation zu Bologoje im Jahre 1901". Neu für Rußland: *Ichthydium podura, Lepidoderma squamatum, Chaetonotus serraticaudus.*

1886. SCHIMKEWITSCH, W. M., Замѣткао новом видѣ Ichthydium (Über eine neue Species Ichthydium). Mit 1 Fig., in: Nachr. Ges. Freunde Naturw. Moskau, Vol. 50, Heft 1, Prot. zool. Abt., Sp. 148—150.

1853. SCHULTZE, M., Über Chaetonotus und Ichthydium EHRB. und eine neue verwandte Gattung Turbanella, in: Arch. Anat. Physiol., p. 241 bis 254, tab. 6.

1890. SPENCER, T., On a new Rotifer, in: Journ. Queckett microsc. Club (2), Vol. 4, p. 59, tab. 5.

1886. STEPANOW, F., in: Bull. Soc. Naturalistes Moscou, No. 3, p. 189.

1887 u. 1888. STOKES, A. C., Observations sur les Chaetonotus, in: Journ. Microgr., Vol. 11, p. 77—85, 150—153, 560—565, 1887 und Vol. 12, p. 19—22, 49—51.

1878. SLACK, H., Marvels of pondlife, or a year's microscopic recreations among the Polyps, Infusoria, Rotifers etc., London 1861, 3. Edit., p. 82—84.

1867. TATEM, T. G., New species of microscopic animals, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 7, p. 251, 252, tab. 10, fig. 1.

1891. THOMPSON, P. G., A new species of Dasydytes, order Gastrotricha, in: Science Gossip., No. 319, p. 160—162, fig. 143—144.

1851. VOGT, C., Zoologische Briefe, Vol. 1, p. 214.

1891. VOELTZKOW, A., Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süßwasserfauna Madagascars, in: Zool. Anz., Vol. 14, No. 366, 1891, p. 216.

„Hier auch gefunden eine Gastrotricha und zwar *Ichthydium sp.* ohne Mundfaden und Augen, das neu sein dürfte."

1901. VOIGT, M., 1. Diagnosen bisher unbeschriebener Organismen aus Plöner Gewässern, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 37—38.

1901. —, 2. Über einige bisher unbekannte Süßwasserorganismen, ibid., Vol. 24, p. 193—194.

1902. —, Drei neue Chaetonotus-Arten aus Plöner Gewässern, ibid., Vol. 25, p. 116—118.

1903. —, Eine neue Gastrotrichenspecies (Chaetonotus arquatus), in: Forsch. Ber. Plön, Teil 10, p, 90—93.

1904. —, Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. Vorl. Mitteil. in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 673—361. Die ausführliche Arbeit in: Forsch. Ber. Plön, Teil 11, p. 1—180 (Gastrotrichen, p. 126—180).

1893. v. WAGNER, F., Der Organismus der Gastrotrichen, in: Biol. Ctrbl., Vol. 3, No. 7 und 8, 15. April 1893. Referat über C. ZELINKA's 1889 erschienene „Gastrotrichen".

1854. WEISSE, J. F., Beitrag zur geographischen Verbreitung der Infusorien, in: Bull. math. phys. Acad. St. Pétersbourg, Vol. 12, p. 380, 1854.

1863. WEISSE, J. F., Verzeichnis aller von mir in einem 30jährigen Zeitraume zu St. Petersburg beobachteten Infusorien und Räderthiere, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, Teil 3, p. 244.

1893. ZACHARIAS, O., 2. Fauna des großen Plöner Sees, in: Biol. Ctrbl., Vol. 13, p. 377—382, (Vermes p. 379—380).

1894. —, Allerlei über Würmer, in: Forschungsber. biol. Stat. Plön, Teil 2, p. 62, Gastrotrichen.

1889. ZELINKA, C., Die Gastrotrichen. Eine monographische Darstellung ihrer Anatomie, Biologie und Systematik, in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, Heft 2, p. 209—384, tab. 11—15, 10 Holzschn.

Erklärung der Abbildungen.

Mit Ausnahme von Fig. 2 und 3 auf Taf. 18 und Fig. 14 und 15 auf Taf. 19 sind alle Figuren nach einer WINKEL'schen Ölimmersion $^1/_{14}$ unter Anwendung von Oc. 4 gezeichnet.

Tafel 18.

Fig. 1. *Chaetonotus zelinkai n. sp.* Von der dorsalen Seite. 602 : 1.
Se Seitenstachel, *hSe* der 1. unter den 3 letzten Seitenstacheln.

Fig. 2. *Chaetonotus zelinkai var. graecensis.* Von der dorsalen Seite. 660 : 1.

Fig. 3. Dasselbe Tier. Seitenansicht.
Sk Stirnkappe, *Pl* Panzerplatten, *hSe*, Se_2, Se_3 die 3 letzten Seitenstacheln.

Fig. 4. *Chaetonotus multispinosus n. sp.* Vom Rücken. 580 : 1.
Mn Mund, *Md* Mitteldarm, *E* Endglied der Schwanzgabel.

Fig. 5. *Chaetonotus multisp.* Von der Unterseite. 580 : 1.
v. l vordere Cilien, *Fl* Flimmerstreifen, *VB* Verbindungsband der Flimmerstreifen, *L* Schuppen von schmaler Form, *E* Endglied der Schwanzgabel, *Se* Seitenetachel.

Fig. 6. *Chaetonotus octonarius* A. C. STOK., von der Rückenseite. 580 : 1.
Mn Mund, *vT* vorderes Tastbüschel, *hT* hinteres Tastbüschel, *Oe* Ösophagus.

Fig. 7. Kopf von *Chaetonotus zelinkai n. sp.*, von der Rückenseite. 1159 : 1.

Fig. 8. Rückenstacheln mit ihren Schuppen vom Kopf eines *Chaetonotus zelinkai n. sp.*

Fig. 9. Zwei Rückenstacheln von *Chaetonotus octonarius* A. C. STOK. 1000 : 1 (seitlich).

Fig. 10. Rückenstacheln samt Schuppen eines *Chaetonotus zelinkai n. sp.* von der hintern Körperpartie.

Tafel 19.

Fig. 11. *Setopus primus n. g., n. sp.*, vom Rücken. 612 : 1.

Bo Mundborsten, *v. C* vorderes Tastbüschel, $v.\ C_1$ hinteres Tastbüschel, *Oe* Ösophagus.

Fig. 12. *Chaetonotus tenuis n. sp.*, vom Rücken. 627 : 1.

Fig. 13. Seitenansicht derselben Species. 940 : 1.

Sk Stirnkappe, *Mu* Mund, *Sch* Schuppen, *Fe* Flimmerstreifen, *Se* Rückenstachel, *L* schmale Schuppen am Rücken.

Fig. 14. *Ichthydium cyclocephalum n. sp.*, vom Rücken. 606 : 1.

Sk Stirnkappe, *Mu* Mund, *vT* vorderes Tastbüschel, *hT* hinteres Tastbüschel, *T* Tasthaare des Rückens.

Fig. 15. Dieselbe Species von der Unterseite. 606 : 1.

Ke kegelförmige Verdickungen der Cuticula.

Fig. 16. *Ichthydium tergestinum n. sp.*, vom Rücken. 580 : 1.

H Hautfalten des Körpers; sonstige Bezeichnung wie in den andern Figuren.

Über Chilopoden und Isopoden aus Tripolis und Barka,

gesammelt von Dr. Bruno Klaptocz,

bearbeitet von

Dr. **K. W. Verhoeff** in Dresden-Striesen.

Mit Tafel 20.

Ende Juli bis Anfang September 1906 unternahm Herr Dr. B. Klaptocz aus Wien eine Studienreise nach Tripolis und Barka, von welchen Ländern er eine Reihe mir zur Bearbeitung übergebener Chilopoden und Isopoden mitbrachte, deren Verzeichnis hier zunächst gegeben werden mag:

A. Chilopoda.

1. *Scutigera coleoptratra* (L.) *genuina* Verh., Barka, Tripolis
2. *Lithobius deserti n. sp.*, Tripolis
3. *Lithobius sp.*, Tripolis
4. *Scolopendra cingulata* Latr., Barka
5. *Scolopendra canidens* Newp. *var. africana* Verh., Tripolis
6. *Scolopendra cyrenaica n. sp.*, Barka
7. *Cryptops sp.*, Barka
8. *Henia africana n. sp.*, Barka
9. *Bothriogaster cyrenaica n. sp.*, Barka
10. *Orya barbarica tripolitana n. sp.*, Tripolis

B. Isopoda.

1. *Armadillidium vulgare* autorum, Tripolis
2. *Armadillidium pallidum* B. L., Tripolis
3. *Armadillidium klaptoczi n. sp.*, Tripolis
4. *Armadillidium sp.*, Barka
5. *Hemilepistus reaumurii* Aud., Barka
6. *Porcellio laevis* Latr., Barka, Tripolis
7. *Porcellio laevis olivieri* Aud. et Sav., Tripolis

8. *Porcellio albolimbatus n. sp.*, Barka
9. *Porcellio tripolitanus n. sp.*, Tripolis
10. *Porcellio klaptoczi n. sp.*, Tripolis
11. *Metoponorthus pruinosus* Brandt, Barka, Tripolis.

Nach Wegfall zweier nur in Jugendform mitgebrachter und daher artlich nicht sicher bestimmbarer Tiere sowie eines zu mangelhaft konservierten *Cryptops* bleiben als geklärte Arten übrig 8 Chilopoden und 10 Isopoden.

Die von Dr. Klaptocz gewählte Reisezeit ist für diese beiden Tiergruppen eine so ungünstige, daß sich eine größere Artenzahl kaum erwarten ließ. Für eine spätere zu günstigerer Zeit einsetzende Forschung werden die jetzigen Ergebnisse zweifellos eine wichtige Ergänzung liefern, und geographisch-biologisch ist es sicher interessant, zu erfahren, welche Arten sich selbst in dieser Sommerglut zu halten vermögen.

Ein abschließendes Urteil über den zoogeographischen Charakter der Chilopoden- und Isopoden-Fauna von Tripolis und Barka abzugeben, ist jetzt selbstverständlich ausgeschlossen. Da drängt sich uns zunächst die Tatsache auf, daß in der vorliegenden Kollektion die Diplopoden vollständig fehlen, mit ihnen aber eine hervorragend wichtige zoogeographische Handhabe. Daß die Tausendfüßler in den beiden Ländern nicht wirklich fehlen, brauche ich wohl kaum zu betonen, daß aber kein Vertreter derselben von Dr. Klaptocz mitgebracht wurde, ist ein neuer Beleg für das Feuchtigkeitsbedürfnis dieser Tierklasse. Auch kann ihr Verschwinden während des nord-afrikanischen Sommers nicht wundernehmen, nachdem ich durch Untersuchungen in Mittel-Europa erwiesen habe, daß selbst der deutsche Sommer die Diplopoden stark zurückdrängt und manche Arten unter Umständen selbst in Mittel-Europa sich zu einem Sommerschlaf[1]) zurückziehen. 1899 mußte ich auf meiner Griechenlandreise in Attika bereits im Mai den Einfluß der Hitze auf die Verdrängung der Bodenkerbtiere wahrnehmen. Immerhin hätte in den beiden Ländern z. B. eine *Pachyiulus*-Art auch im Sommer erwartet werden können.

Unter den beiden wirklich vertretenen Gruppen stehen die Chilopoden nach Individuen- und Artenzahl den Isopoden nach, was

---

1) Vgl. den 4. (24.) meiner Aufsätze „über Diplopoden", in: Arch. Naturg., 1906, Abschnitt D I „Ernährungsweise, Aufenthaltsorte und Sommerschlaf".

durchaus natürlich ist, da erstere vorwiegend räuberische Lebensweise führen, letztere dagegen sich an allerlei Pflanzenabfälle halten können.

Kleinere Isopoden-Arten sind nicht vertreten, und es mag auch das in den natürlichen Verhältnissen begründet sein, wodurch kleine, zarte Formen der Gefahr des Vertrocknens zu sehr ausgesetzt sind. Die größte vertretene Isopoden-Art ist *Hemilepistus reaumurii*, von welcher mir Dr. KLAPTOCZ schreibt, daß sie „auf dem parallel zur Küste, namentlich östlich der Stadt Dernah sich hinziehenden, steinigen und wenig bewachsenen Vorplateau sehr häufig war und zwar unter Steinen wie auch in den kleinen Löchern, dort wo der Boden etwas lehmig ist. Um 5½—6 Uhr (2. Hälfte August) kamen sie allenthalben hervor und liefen am Boden herum." Gerade diese Art ist durch ein besonders dickes Kalk-Hautskelet ausgezeichnet und somit imstande, der Austrocknis Widerstand zu leisten, mehr als alle andern angeführten Arten.

Da man annehmen darf, daß sich in den Sommermonaten gerade die ohnehin verborgener lebenden Arten besonders tief in ihre Schlupfwinkel verkrochen haben, so könnte man vermuten, daß die mehr offen lebenden und auch im Sommer in Tätigkeit bleibenden Arten zu den weiter verbreiteten Formen gehören. Wie weit das aber für das gewaltige Gebiet der innern Wüstenländer gilt, wissen wir nicht. Tatsächlich hat sich die Hälfte der vorliegenden Formen als neu herausgestellt, sodaß man für weitere Forschungen noch genug des Unbekannten vermuten darf. Die Chilopoden-Ausbeute sieht sehr lückenhaft aus, hat aber einen durchaus mediterranen Charakter, ohne jeden tropischen Einschlag. *Orya* ist nur noch weiter westlich in Nord-Afrika bekannt, und *Bothriogaster* ist eine Charaktergattung der Ost-Mediterranea. Die der *B. cyrenaica* zunächst stehenden Arten sind aus Griechenland, Ägypten und Syrien bekannt geworden. *Scutigera coleoptrata* ist ziemlich weit verbreitet, in der typischen Form aber gerade aus den östlichsten Mittelmeergebieten nicht bekannt geworden, sondern wird dort offenbar durch verschiedene andere Scutigeriden ersetzt.

Unter den Isopoden finden wir zunächst drei nicht nur im Mediterrangebiet und dem größten Teile Europas verbreitete, sondern von hier auch in andere Weltteile versprengte, daher mehr oder weniger kosmopolitisch gewordene Arten, nämlich:

Armadillidium vulgare, *Metoponorthus pruinosus* und *Porcellio laevis*.

Drei andere *Porcellio*-Arten haben einen gemeinsamen habituellen Zug in einer merkwürdigen, teils Längs- teils Querstreifung erzeugenden Mischung weißlicher und dunkler Färbung, eine Erscheinung, welche ich als Anpassung an eine zahlreiche, scharfe Schlagschatten aufweisende, wenig bewaldete Naturumgebung auffasse. Diese Arten sind:

Porcellio laevis olivieri, *P. albolimbatus* und *P. tripolitanus*. Sie können als Charaktertiere pflanzenarmer Wüstendistrikte ebensogut gelten wie *Armadillidium pallidum* und *Hemilepistus reaumurii*. *P. olivieri* und *H. reaumurii* scheinen durch ganz Nord-Afrika bis nach Syrien herein verbreitet zu sein.

Armadillidium klaptoczi besitzt nahe Verwandte im Peloponnes, *Porcellio klaptoczi* steht dem algerischen *P. pauper* B. L. nahe. Im ganzen läßt sich also erkennen, daß Beziehungen der Tripolis-Barka-Fauna zu allen umliegenden Landgebieten erweislich sind, ausgenommen die unbekannten innerafrikanischen Wüstengebirge zwischen Sahara und Ägypten.

Irgend ein tropisch-afrikanischer Vertreter ist auch unter diesen Isopoden nicht zu finden.[1])

I. Chilopoda.

Unterklasse Notostigmophora Verh.

In: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1904, No. 9, p. 198—236; No. 10, p. 239—242, p. 245—285; 1905, No. 2, p. 9—60; ferner in: Zool. Anz. Vol. 29, 1905, No. 2—4, p. 73—119; No. 11, p. 353—371 habe ich für *Scutigera* teils die Kenntnis der vergleichenden Morphologie, teils die der Entwicklungsformen zu vervollständigen gesucht, teils und zwar im engsten Zusammenhang mit jenen Studien eine für alle systematischen Kategorien neue verwandtschaftliche Darstellung gegeben. Durch letztere ist z. B. der Begriff der bekannten süd-europäischen *Scutigera coleoptrata* ein durchaus anderer und jedenfalls viel schärfer umgrenzter geworden, als es ehedem der Fall war. Die neue systematische Darstellungsweise wurde so sehr verschieden von dem

1) Nach Dr. Klaptocz werden die Hundertfüßler in Barka-Tripolis arabisch als „'Agaban“ bezeichnet: „In erster Linie bezieht sich dieser Name wohl auf die den Eingeborenen am besten bekannten Scutigeriden, die ja auch in Häusern vorkommen; doch bezeichnen sie auch die andern Chilopoden so.“

ehemaligen, daß, obwohl mir im Zoologischen Museum zu Berlin zahlreiche Objekte zur Untersuchung vorlagen, doch notwendig eine Reihe älterer Arten unklar bleiben mußten, ebenso auch eine Reihe von frühern Vorkommnisangaben von Arten, welche ich in jenen Aufsätzen behandelt habe.

Nachdem ich für Nord-Afrika Vertreter der Gattungen *Tachythereua* (aus Marokko) und *Thereuonema* (aus Ägypten) nachgewiesen hatte, mußte es fraglich erscheinen, ob die eigentliche Gattung *Scutigera* in Nord-Afrika noch vorkomme. Die Erfahrungen bei andern Kerfgruppen drängten mich freilich schon a priori zu dem Schluß, daß auch *Scutigera* (im neuen Sinne) in Nord-Afrika vorkommen müsse. Im Folgenden wird dieser Schluß als richtig erwiesen auf Grund einiger von Herrn Dr. Klaptocz aus Tripolis und Barka mitgebrachter Stücke. Hieran schließe ich einige Angaben über die von mir in der Herzegowina gemachten *Scutigera*-Funde. Es ergibt sich aus den folgenden Mitteilungen der Nachweis, daß die *Scutigera coleoptrata* (L.) *genuina* Verh. 1904 in allen drei Landgebieten vertreten ist, nämlich Tripolis, Barka und Herzegowina, woraus sich auch ferner, da ich die *genuina* für verschiedene Gebiete Südwest-Europas bereits nachwies, der Schluß ergibt, daß die italienischen Scutigeren (welche ich bisher noch nicht Gelegenheit hatte genauer zu prüfen) ebenfalls der typischen Form angehören müssen.

Scutigera coleoptrata (*genuina*).

Tripolis, Anfang August, 2 junge ♂ von $16^1/_2$ und 20 mm, 1 junges ♀ von 13 mm Länge, alle ganz gelblich mit 3 sehr blassen rötlichen Rückenlängsbinden.

♂. Pseudomaturus von 20 mm Länge.

Borstenkammreihe (vgl. auch anbei Fig. 7 *br*) an der Vorderfläche des Präfemurs des 1.—4. Beinpaares ohne Dornen.

Alle Beintarsen ohne Vorderzapfen, Hinterzapfen (Hz.) am 1.—7. Beinpaar in der weiterhin angegebenen Weise auftretend, gewöhnlich alternierend, nur ausnahmsweise einmal ein einzelner Zapfen die Alternierung unterbrechend. Das Auftreten der Tarsalstacheln am 4.—6. Beinpaar entspricht hinsichtlich der Verschiedenheiten bei den hier genauer ausgeführten Individuen durchaus den Verschiedenheiten, welche ich 1904, in: SB. Ges. nat. Fr. Berlin für die epimorphotischen Entwicklungsformen angegeben habe, entspricht also auch bei den folgenden Individuen den Altersstufen.

	1. Tarsus	2. Tarsus
1. Beinpaar	14gliedrig	33gl., 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25 mit Hz., oder ebenso aber 22, 23, 24 u. 26 mit Hz.
2. „	13 „	31gl. 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 mit Hz.
3. „	11 „	30gl. (8, 10) 14, 16, 18, 22, 24 Hz.
4. „	11 „	27gl. 9, 13, 15, 17, 19 Hz.
5. „	8 „	28gl. 9, 11, 13, 15, 21 Hz.
6. „	7 „	27gl. 15, 17, 19, 21 } mit ziemlich kurzen Hz.
7. „	8 „	29gl. 14, 16, 18, 20, 22 } mit ziemlich kurzen Hz.
8. „	7 „	27gl. keine Zapfen mehr, statt derselben tangentiale Sohlenhaare
9. „	7 „	26gl.
10. „	8 „	28gl.
11. „	7 oder 8 „	32 und 28gl.
12. „	9 „	31gl.
13. „	9 „	34gl.
14. „	10 „	37gl.
15. „	25 „	+ x Glieder.

Die Grenze zwischen 1. und 2. Tarsus ist am 15. Beinpaar nur sehr schwach, aber immerhin noch erkennbar.

Vorderfläche des Präfemurs.

	Dornen in der Borstenreihe	Dornen unter derselben
7. Beinpaar	0	6
8. „	0	8
9. „	1	11 *)
10. „	6	14 *)
11. „	10	12 *)
12. „	12	26 *)

*) Davon 2—5 am Endrande oberhalb des riesigen Coxalstachels.

Bedornung an der Hinterfläche

	des 1. Tarsobasales	der folgenden Glieder des 1. Tarsus
1.—5. Beinpaar	0	0
6. „	1	0

	Dornen des 1. Tarsobasales	der folgenden Glieder des 1. Tarsus
7. Beinpaar	4	2
8. „	6	2 + 2
9. „	8	1 + 2 + 1
10. „	10	2 + 2 + 1 + 1
11. „	11	2 + 1 + 2 + 1 + 2
12. „	15	3 + 3 + 3 + 2 + 2

Randbedornung.[1])

	Präfemur		Femur		Tibia	
	oben	unten [2])	oben	unten	oben	unten
1.—5. Beinpaar	0	0	0	0	0	0
6. „	0	0	0	0	3	0
7. „	0	2	1	0	10	0
8. „	0	3	2	0	9	0
9. „	0	7	4	4	17	0
10. „	0	5	6	4	19	(1)
11. „	0	10	11	8	23	9
12. „	0	10	13	8	28	6

Präfemurdornen des 15. Beinpaares

oben 5—10
unten 22—24.

Bedornung der Stomaplatten.

	Ränder jederseits	Sättel	übrige Fläche
7. Stomaplatte	0	2 + 2	5—7
6. „	4—5	3 + 4	10—11
5. „	3—4	0	5—6
4. „	0	0	0—2
2. u. 3. „	0	0	0

1) Hier sind die Dornen gemeint, welche man unter dem Mikroskop bei der gewöhnlichen Seitenlage der Beine oben und unten im Profil bemerkt.

2) Gezählt bis zum großen Coxalstachel.

Prämaturus ♀ von 13 mm Länge.

	Ränder jederseits	Sättel	übrige Fläche
7. Stomaplatte	0	0	0—1
6. „	0	1 + 1	2—3
5. „	0—1	0	2—3

Vorderfläche des Präfemurs.

	Dornen in der Borstenreihe	unter derselben
7. Beinpaar	0	0
10. „	5	9
11. „	5	—
12. „	6	13

Bedornung an der Hinterfläche

	des 1. Tarsobasales	der folgenden Glieder des 1. Tarsus
7. Beinpaar	0	0
10. „	3	0
11. „	5	0
12. „	8	0

Randbedornung des

	Präfemurs		Femurs		Tibia	
	oben	unten	oben	unten	oben	unten
7. Beinpaar	0	0	0	0	0	0
10. „	0	2	7	(1)	18	0
11. „	0	6	8	3	19	0

	1. Tarsus	2. Tarsus
4. Beinpaar	9gliedrig	28gl. 9, 11, 13, 15, 19, 21, 23 mit Hz.
5. „	7 „	26gl. 11, 13, 15, 17, 19 Hz.
11. „	7 „	26gl. } ohne Zapfen
12. „	7 „	28gl. } ohne Zapfen

Von Dernah, Cyrenaica (2. Hälfte August) lag vor (außer einer Agenitalis von $6^1/_2$ mm) ein Pseudomaturus ♂ von 15 mm Länge, grau mit grünlichem Anflug, Antenne gelb, mittlere Rückenbinde rötlich-gelb, die seitlichen braun, Beine grünlich.

Vielleicht repräsentiert diese durch ihre Zeichnung auffallende Form von Barka eine besondere Rasse, tritt doch auch bei ihr am 4. Beinpaar ein Tarsalstachel eher auf als bei dem Tripolitaner. In dem einen vorhandenen Stück aber kann ich nur einen etwas auffallender pigmentierten Vertreter der typischen *coleoptrata* erblicken.

Beide Paare von Genitalzapfen sind bereits deutlich ausgebildet.

	1. Tarsus	2. Tarsus
1. Beinpaar	13gliedrig	30gl., 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 mit Hz.
3. „	10 „	29gl., 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 mit Hz.
4. „	7 „	25gl., (8), 10, 11, 12, 14, 16, 18 Hz.
6. „	7 „	25gl., nur 12, 16, 18 mit Hz.
11. „	6 „	25gl., ohne Zapfen
12. „	7 „	26gl., „ „
13. „	7 „	28gl., „ „

Randbedornung.

	Präfemur		Femur		Tibia	
	oben	unten	oben	unten	oben	unten
4. Beinpaar	0	0	0	0	0	0
6. „	0	0	0	1	0	0
11. „	0	5	13	6	19	0
12. „	0	7	11	8	26	1
13. „	0	6	14	8	23	2

Vorderfläche des Präfemurs.

	Dornen in der Borstenkammreihe	Dornen unter derselben
6. Beinpaar	0	0
11. „	4	6
12. „	7	12
13. „	11	13

	Rand jederseits	Sättel	übrige Fläche
7. Stomaplatte	0	0	4—5
6. „	0—1	1 + 1	6—7
5. „	0	0	2—3

Über ein Maturus ♀ von 23 mm aus der südlichen Herzegowina (Peträa) gebe ich folgende Notizen:

	Rand jederseits	Sättel	übrige Fläche
7. Stomaplatte	0	3 + 4	11—12
6. „	8—9	5 + 5	14—17
5. „	8	2 + 2	11

	1. Tarsus	2. Tarsus
1. Beinpaar	13 oder 14gl.	30gl. oder 32gl.. 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 mit Hz.
2. „	10 oder 13gl.	28 und 30gl., 9, 11, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24 Hz.
3. „	10 und 11gl.	28 und 30gl., 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22 oder 10, 12, 14, 17, 19, 21, 23, 25 mit Hz. (also verschieden auf beiden Beinen desselben Paares)
4. „	9gl.	28gl., 14, 16, 18, 20, 22 Hz.
5. „	8gl.	27gl., 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 Hz.
15. „	am 1. Tarsus 24gl., schwach abgesetzt.	

Bedornung des Präfemurs oben 0—2, unten 21—23, also trotz bedeutenderer Größe oben schwächere Bedornung als bei dem ♂ von Tripolis (dieses Merkmal verdient weitere Beachtung).

Dornen der Vorderfläche des Präfemurs

	in der Borstenkammreihe	unter derselben
6. Beinpaar	0	0
7. „	0	5
8. „	1	7
9. „	0	7
10. „	4	16
11. „	10	20

Randbedornung.

	Präfemur		Femur		Tibia	
	oben	unten	oben	unten	oben	unten
6. Beinpaar	0	0	1	0	4	0
7. „	0	1	2	0	10	0
8. „	0	5	5	0	16	0
9. „	0	5	6	1	17	0
10. „	0	6	9	5	22	2

Dornen an der Hinterfläche

	des 1. Tarsobasales	der folgenden Glieder
7. Beinpaar	4	0
8. „	9	1 + 1
9. „	10	1
10. „	11	1 + 1
11. „	17	2 + 1
12. „	16	3 + 1 + 1

Für die folgenden Merkmale gebe ich die 4 besprochenen Tiere in Zusammenstellung:

1. Flagellum der Antennen.

♀ der Herzegowina 81 + 77gliedrig (zusammen 158),
♂ von Tripolis 66 + 91gliedrig (zusammen 157),
♂ von Barka 61 + xgliedrig.

Die 3 Tibialendstachel waren bei diesen Tieren immer gut entwickelt, nur am 1. Beinpaar der obere Stachel erst schwach ausgebildet und bleibt auch bei Maturus kurz. Hinsichtlich der Tarsalstachel fand ich Folgendes:

	Herzegowina	Tripolis		Barka
	♀	j. ♀	j. ♂	j. ♂
3. Beinpaar	0	0	0	0
4. „	1—2	0	0	1
5. „	2	1	1	—
6. „	2	—	1	1
7. „	2	1	2	—

Die vorliegenden Übersichten bestätigen erneut die schon durch meine frühern Mitteilungen bekräftigte Regel, daß an den Beinen von *Scutigera* von vorn nach hinten eine allmähliche Steigerung des Dornenbesatzes bemerklich wird, die erst am 14. und 15. Beinpaar einer teilweisen Abschwächung Platz macht, sodaß das 12. und 13. Beinpaar im ganzen die höchste Dornenarmatur aufweisen.

Dieser reiche Dornenbesatz macht nicht nur die Scutigeriden ihren Feinden unschmackhaft. sondern er unterstützt sie auch wesentlich in ihrem reißend schnellen Lauf, da die einzelnen schräg nach hinten gerichteten Dornen mit Rücksicht auf die natürlichen Widerstände, an denen diese Tierchen ihre Beine abzustoßen und den Körper vorwärts zu treiben vermögen, dieselbe Rolle spielen, welche etwa den Stacheln zukommt, mit denen Steig- oder Klettereisen ausgerüstet werden.

Daß aber die Bedornung in und hinter der Mitte des Rumpfes ihre stärkste Entwicklung erfahren hat, liegt darin begründet, daß die einzelnen Beinpaare um so mehr der Renntätigkeit zu dienen haben, je weiter sie von den Mund- und Kieferfüßen entfernt liegen und dementsprechend weniger oft zum Halten der Beutetiere mit herangeholt werden. Je kräftiger die einzelnen Beinpaare entwickelt sind, desto reichlicher die Dornenbekleidung. Im übrigen ist die harmonische Abstufung der Dornenverteilung der sichtbare Ausdruck einer am Rumpfe von Segment zu Segment gesteigerten, in ihrem Wesen natürlich völlig rätselhaften Gestaltungskraft.

Daß Tiere, deren Laufbeine und Antennen so überaus schlank gebaut sind wie bei den Scutigeriden, dennoch gerade vielfach in heißen und dürren Gegenden heimaten, wie im vorliegenden Falle in Barka und Tripolis, darf mit Recht unser Erstaunen wachrufen. Ich will deshalb die Aufmerksamkeit auf zwei Umstände lenken. Einmal ist der Tarsus der Laufbeine mit einer verhältnismäßig sehr dicken Chitinwandung ausgerüstet und zwar namentlich die dorsale Wand des 2. Tarsus, welche in der Mitte wieder etwas stärker verdickt ist als gegen das Tarsofinale und gegen das 2. Tarsobasale hin. Letzteres bewirkt im Zusammenhang mit den im 1. und 4. Aufsatz über Scutigeriden von mir beschriebenen federnden Sohlenhaaren eine federnde elastische Streckung des 2. Tarsus, wenn derselbe durch irgend eine Veranlassung in eine ösenartige Schleife umgebogen worden ist. Die stärkste Krümmung des 2. Tarsus kann

so schnell umbiegend erfolgen, daß die an der Krümmungsstelle gelegenen Glieder einen engen Ring bilden und umschließend geeignet sind, Extremitäten auch kleiner Beutetiere zu umklammern. Die dorsal besonders dicke Wandung der kleinen Glieder des 2. Tarsus setzt bei der Einkrümmung der zahlreichen ineinander gekeilten Gelenke etwas mehr Widerstand entgegen als die ventrale und schnellt bei der Muskelerschlaffung auch ihrerseits die Glieder wieder in die gestreckte Lage. Im Durchschnitt haben obere und untere Wandung des 2. Tarsus zusammen ungefähr den Durchmesser des zwischenliegenden Lumens, welches von runden Blutkörperchen dicht erfüllt ist, welche übrigens bis ins Tarsofinale reichen.

Tiere mit derartig schlanken Gliedern konnten also in einem Trockenklima nur dank der die Transspiration stark herabmindernden dicken Chitinwandung aushalten, wobei ihre große Beweglichkeit ihnen die Möglichkeit eröffnete, die jeweils feuchtesten Plätze zu erreichen.

Dann habe ich auch auf eine Gewohnheit aller mit langen Antennen ausgerüsteten Chilopoden hinzuweisen, nämlich den Putztrieb. Alle von mir lebend beobachteten Lithobiiden und Scolopendromorpha sind überaus eifrig in der Sauberhaltung der Antennen. Dieses Säubern ist aber zugleich mit einem Belecken und darum Feuchthalten derselben verbunden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß bei den Scutigeriden das Säubern und Anfeuchten der Antennen und der Tarsen der Endbeine mindestens ebenso eifrig wie bei jenen das der Antennen betrieben wird. Die den leckenden Mundteilen aber weniger zugänglichen schlanken Antennen- und Beinabschnitte sind gegen Verdunstung durch zahlreiche Drüsenzellen geschützt, welche ich schon in den frühern Aufsätzen erörtert habe. Solche Drüsen kommen, von den großen Beingliedern abgesehen, auch noch an den Grundgliedern des Tarsus der Endbeine und am 1. Flagellum der Antennen vor.

Die zarten Glieder der Spinnenasseln werden gegen die Austrocknung dürrer Landgebiete also geschützt durch dicke Chitinwandungen, durch Mundbefeuchtung beim Putztrieb und durch Einölung mittels zahlreicher Hautdrüsen.

Unterklasse Pleurostigmophora Verh.

Ordnung Anamorpha Haase.

***Lithobius* (*Archilithobius*) *deserti* n. sp. ♂.**

♂ von 9 mm Länge, entweder Maturus oder Pseudomaturus.[1]) Körper einfarbig chitingelbbraun, Antennen 31gliedrig, braunschwarz, das letzte Viertel gelb.

Ocellen jederseits 7 (1 + 6), von dem großen Hinterauge abgesehen stehen 3 größere über 3 kleinern. Coxosternum der Kieferfüße mit 2 + 2 gut entwickelten Zähnen. Alle Tergite ohne Fortsätze, auch keine Andeutungen derselben. 15. Tergit hinten gerade abgestutzt. Genitaltergit des ♂ hinten mit wenigen Borsten, aber ohne eigentliche Wimperreihe.

Bestachelung am

1. Beinpaar		0, 0, 0, 1, 1, / 0, 0, 1, 3, 1,
2.	„	0, 0, 2, 2, 1, / 0, 0, 1, 3, 1,
3.	„	0, 0, 1, 2. 2,
4.—6.	„	0, 0, 1, 3, 2,
7.	„	0, 0, 2, 2, 2,
13.	„	1, 0, 3, 1, 1, / 0, 1, 3, 3, 2,
14.	„	1, 0, 3, 1, 1, / 0, 1, 3, 3, 2,
15.	„	0, 0, 3, 1, 0, / 0, 1, 3, 2, 0,

Hüften ohne Seitendorn, Krallen mit deutlicher Nebenklaue.

Tarsus aller Beinpaare deutlich zweigliedrig.

13.—15. Beinpaar an der Innenfläche von Femur, Tibia und Tarsus mit zahlreichen zerstreuten Drüsenporen.

Hüftdrüsen des 12.—15. Beinpaares: 3, 3—4, 3—4, 3—4, die Poren alle rund.

---

1) Vgl. K. Verhoeff, Chilopoda, in: Bronn, Klass. Ordn. Tierreich und „Ueber die Entwickelungsstufen der Steinläufer, Lithobiiden und Beiträge zur Kenntniss der Chilopoden“, in: Zool. Jahrb., Suppl. 8, 1905.

Genitalhöcker des ♂ 1gliedrig, halbkuglig, mit einzelner Borste. Endbeine des ♂ ohne Furchen oder sonstige Auszeichnungen, doch ist die Oberfläche der Tibia abgeplattet.

Vorkommen: Tripolis, Anfang August, 3 ♂♂.

Anmerkung: *L. deserti* gehört in die Gruppe des *L. erythrocephalus*, *pusillus* und Verwandte. *L. pusillus* besitzt nur 5(—6) Ocellen. einen zweifarbigen Kopf und schwächer bedornte Beine, sowohl vorn als hinten am Körper. Außerdem sind bei *pusillus* und *pusillus calcivagus* die beiden letzten Beinpaare abstechend gefärbt.

Lithobius sp.

Eine Larve mit 12 Beinpaaren vom Djebel Teghrinna (19./9.) gehört einer andern Steinläuferart an.

Ordnung Epimorpha Haase.

Unterordnung Geophilomorpha Poc.

Bothriogaster cyrenaica n. sp.

♀ von 65 mm Länge mit 113, von 55 mm Länge mit 109 Beinpaaren, ersteres trägt die Bauchgruben am 38.—46., letzteres am 35.(34.)—43.(44.) Rumpfsegment. Es sind also 8—9 Bauchgruben vorhanden. Dieselben zeigen eine etwas verschiedene Gestalt, sind aber immer viel länger als breit, nur in der Hinterhälfte von einem innern Verdickungswall umgeben (Fig. 2 u. 4), die braune Randlinie der Gruben ist vollkommen in sich geschlossen und größtenteils doppelt konturiert, nur vorn feiner. Die größern 6—7 Gruben sind 3—3$^1/_2$mal länger als breit, vorn verschmälert hinten abgerundet, weder vorn noch hinten ausgezogen.

Die Drüsensiebe der 3 Sternite vor dem Endbeinsegmentsternit sind nicht auffallend groß, erstrecken sich nur über $^1/_4$ der Plattenlänge. Die weiter nach vorn vor diesen 3 Sterniten gelegenen Bauchplatten haben plötzlich erheblich kleinere Drüsensiebe, nur ungefähr halb so breit wie jene. In der Quer- und Längsrichtung der Siebe zählt man am drittletzten Sieb etwa 16 + 10, am viertletzten Sieb nur 12 + 8 Poren.

Sammelblase des ventralen Drüsenhaufens im Endbeinsegment ungefähr halb so lang wie das Endbeinsternit, Sammelblase des dorsalen Drüsenhaufens $^2/_3$ so lang, das Endbeinsternit hinten aus-

gebuchtet. Postgenitaldrüsen („Analdrüsen") habe ich nicht bemerkt. Die Drüsensiebe der 20 vordersten Sternite, vom 4. Rumpfsegment angefangen, sind quer gestreckt, doppelt so breit wie lang, nierenförmig, hinten ausgebuchtet. Rumpf stark abgeplattet, Antennen kurz, in der Grundhälfte stark verdickt. 1.—5. Glied nackt, 6. spärlich, die folgenden reichlicher fein und sehr kurz beborstet. Sinnesorgan des 14. Gliedes in Gruben versenkt. Kopfschild nur in der Vorderhälfte beborstet.

Vorkommen: 2 Stück, Ende August, von Bengasi, Cyrenaica.

Anmerkung: Zwei Formen sind im Vergleich mit *B. cyrenaica* zu erwähnen, nämlich zunächst *tunetana* [1]) Verh., abweichend durch höhere Beinpaarzahl (129), nach hinten konvergente und fast vollständig umwallte Bauchgruben. Sodann *B. egyptiaca* Attems [2]) mit 107 Beinpaaren: „Zwei Analporen vorhanden" sagt A. in seiner Diagnose, während er 1903 in seiner Synopsis der Geophiliden (in: Zool. Jahrb.) von *Bothriogaster* überhaupt sagt: „Analporen fehlen". Davon abgesehen, sind seine Angaben über die Bauchgruben nicht ausreichend, da er die feinern Gestaltverhältnisse nicht beschreibt. Trotzdem ist *egyptiaca* sehr wahrscheinlich eine andere Form, zumal trotz ihrer bedeutendern Größe weniger Beinpaare und weniger Gruben angeführt werden, nämlich vom 35.—41. Segment.

Henia africana n. sp.

Körper gelblich, fast 50 mm lang, mit 99 Beinpaaren.

Tergite mit vier kurzen Längswülsten, Sternite mit länglichem, von Kanten begrenztem Drüsenfeld, zu dessen Seiten sich flach vertiefte Nebenfelder befinden.

Unterscheidet sich von *Henia bicarinata* und *pulchella* Mein. außer der höhern Segmentzahl und den Tergitwülsten durch die spärlichere Beborstung der Sternite des vordersten Rumpfgebietes. Aber auch am Rumpfende, namentlich dem Endbeinsegment, ist die Beborstung kürzer und spärlicher. Im übrigen ist auch diese Form durch eine einzelne Coxaldrüse ausgezeichnet, welche seitlich vom Endbeinsegmentsternit in die Zwischenhaut einmündet, eine Strecke entfernt hinter der Drüsenhauptgruppe, welche vorn an den Coxo-

1) Vgl. den 16. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntniss paläarktischer Myriapoden", in: Nova Acta Acad. Leop., 1901.

2) Stuhlmann's in Ostafrika gesammelte Myriapoden, in: Mitt. naturhist. Mus. Hamburg, 1896.

pleurien gemeinsam in eine große Grube einmündet. Die länglichen Drüsensiebe der Sternite sind in der Mitte meist etwas eingeschnürt, nehmen übrigens in der Längsrichtung an den meisten Sterniten nur $^1/_3$ der Länge ein oder wenig mehr.

Vorkommen: Das einzige Stück stammt von Dernah, Cyrenaica, 2. Hälfte August.

Orya barbarica tripolitana n. subsp.

Während die tunesische Grundform 109—125 Beinpaare besitzt, kommen diesen Tripolitanern nur 95—107 beintragende Segmente zu. Außerdem sind bei letztern die meisten Sternite, namentlich vorn und hinten im Gebiet der queren Drüsenbänder, fein aber deutlich und ziemlich dicht punktiert, während die Sternite der typischen *barbarica* sowohl bei jugendlichen als auch ausgewachsenen Individuen glatt oder doch nur unbedeutend punktiert erscheinen (Lupenbild). Bei mikroskopischer Betrachtung war der Unterschied nicht so auffallend, weil die Drüsenquerbänder beiden Formen in fast gleicher Weise zukommen.

Es lagen 6 Stück vor, 18. und 19. Sept. am Djebel Tikut und Djebel Teghrinna gesammelt. Ein junges ♂ von 46 mm Länge mit 95 Beinpaaren zeigt die geringste Beinpaarzahl, ein junges ♀ von 44 mm und 107 Beinpaaren sowie ein erwachsenes ♀ von 126 mm mit 105 Beinpaaren die größte.

Unterordn. Scolopendromorpha Poc.

Cryptops sp.

Ein stark defektes Stück vom Djebel Tikut ist unbestimmbar.

Scolopendra cingulata Latr.

Dernah Barka, August—September, ein halbwüchsiges Stück von 30 mm Länge, ohne Endbeine, aber an den mit 3+3 Dornen besetzten Coxopleurienfortsätzen und den durch 6 basale, nackte Glieder ausgezeichneten Antennen als hierhin gehörig zu erkennen. Tiefblau, Vorder- und Hinterende mehr grünlich. Antennen 18gliedrig, Tergite erst vom 18. an gerandet.

Scolopendra canidens Newp. *var. africana* Verh.

Djebel Gorseba bei Somja, 16. Sept., ein Stück von 39 mm Länge. Am Coxopleurienfortsatz und Nachbargebiet 13 Dörnchen.

Präfemurbedornung der Endbeine unten 11—12, innen 13—15, der innere Endfortsatz dreidornig. Berandung der Tergite vom 17. (16.) beginnend. Antennen nackt. Endbeine sehr schlank, ohne jede Anschwellung oder Abplattung. Körper graugelb, Kieferfußsegment mehr gelblich. Umgebung der Ocellen und die Antennen außer der Basis blaugrünlich.

Scolopendra cyrenaica n. sp.

Antennen größtenteils nackt, 19—20gliedrig. Kopfplatte deutlich über das Syntergit weggreifend, dieses ohne Furche und ohne Episcutallinien. 2.—20. Tergit mit Episcutalfurchen, die des 2. sehr deutlich. Am 2.—5., 7., 8. und 10. Tergit vorn jederseits eine kurze Schrägfurche.

20. und 21. Beinpaar ohne tarsale Stachelborste, an den übrigen Beinpaaren eine, am 1. und 2. Beinpaar zwei vorhanden.

Tergitberandung vom 13.—21. Segment sehr deutlich, am 11. und 12. fein, weiter nach vorn fehlend.

Coxopleurienfortsätze mit 14—16 Dörnchen, nämlich 10—11 am Fortsatze selbst, 5—5 an der äußern Abdachung.

Endbeine am Präfemur unten mit 10—11, innen mit 15—17 Dornen (davon 5—6 oben innen), außerdem innen endwärts ein kräftiger, von 3—4 Dornen bewehrter Fortsatz. Die Endbeine des ♂ sind von auffallender Gestalt (Fig. 5 u. 6): die dreieckigen innern Endfortsätze der Präfemora ragen weit nach innen, oben sind die Präfemora flach gewölbt. Die Oberfläche der Endbeine zeigt keine Spur von Furchen oder Berandung, aber die Oberfläche von Femur und Tibia ist etwas abgeplattet. Dadurch, daß Präfemur, Femur und Tibia gegen das Ende etwas angeschwollen sind, erscheinen diese Glieder stark gegeneinander abgesetzt, die Tibia in der Seitenansicht deutlich etwas keulig.

Tibia gegen ihre Nachbarglieder besonders auffallend abgesetzt, am Grunde viel schmäler als das Femur, am Ende viel breiter als der 1. Tarsus. Letzterer $1^2/_3$mal breiter und doppelt so lang wie der kleine 2. Tarsus. Alle Endbeinglieder sind unbehaart.

Drüsen der Coxopleurien deutlich unterscheidbar, der Coxopleurienfortsatz ist schlank und größtenteils frei von Drüsen.

Körper des Erwachsenen 63 mm lang, gelblich-grün, an den Hinterrändern der meisten Tergite grünlich. Kopf und Kieferfußsegment gelbbräunlich, ebenso das Hinterende des Körpers und die

Endbeine. Beine und Antennen graugelblich, letztere in der Endhälfte grünlich.

Vorkommen: Dernah, Cyrenaica, 2. Hälfte des August, 1 ♂. 3 Adolescentes von 22—23 mm gehören wahrscheinlich auch hierhin; ihre Bedornung ist fast schon so reichlich wie bei dem Erwachsenen, aber die Endbeine sind noch schlank. Körper grünlich, mit blaugrünen Antennen und Endbeinen.

Anmerkung: Die 5 nächst verwandten Arten lassen sich in folgender Weise unterscheiden:

a) Antennen mit 6 nackten Grundgliedern

1. Tergit des Endbeinsegments höchstens mit Andeutung einer Medianfurche, Endbeine des ♂ nicht auffallend ausgezeichnet *Scolopendra dalmatica* C. K.

2. Tergit des Endbeinsegments mit durchlaufender Medianfurche. Endbeine des ♂ mit keuligem, am Grunde stark eingeschnürtem 1. Tarsus, Tibia und Tarsus namentlich unten bürstenartig behaart *Sc. clavipes* C. K.

b) Antennen mit $5^1/_2$ nackten Grundgliedern. Coxopleurienfortsatz mit 7—11 Dornen. Tergit des Endbeinsegments mit durchlaufender Medianfurche *Sc. oraniensis* Luc.

c) Die meisten Antennenglieder, wenigstens aber die 8 basalen nackt und glänzend

1. Coxopleurienfortsätze des Endbeinsegments mit 6—12 Dornen. Tergitberandung am 15.—19. Segment beginnend. Femur, Tibia und Tarsus des ♂ nicht auffallend gegeneinander abgesetzt, Femur und Tibia oben nicht abgeplattet. *Sc. canidens* Newp.[1])

2. Coxopleurienfortsätze mit 14—16 Dornen. Tergitberandung am 12.—13. Segment beginnend. Femur, Tibia und Tarsus des ♂ stark gegeneinander abgesetzt, Femur und Tibia oben abgeplattet *Sc. cyrenaica n. sp.*

---

1) Vermutlich haben Attems, Myriapoden von Kreta, 1902, p. 13, in: SB. Akad. Wiss. Wien, bei seiner *africana* die beiden Arten *canidens* und *cyrenaica* vorgelegen.

II. Isopoda.

Unterordn. Oniscoidea.

Armadillidium vulgare autorum.

20. Sept., Mimuna, 1 ♀, schiefergrauschwarz, das Telson abgerundet. 1. Truncussegment in der Mitte ohne Spuren von Körnelung.

Armadillidium pallidum B. L.

Vgl. im 9. meiner Aufsätze „Über paläarktische Isopoden" 1907, in: Zool. Anz., Vol. 31, No. 15/16).[1]) Djebel Tikut, 1 ♀, 18./9. Dj. Gharian, 1 ♂. Von Dj. Teghrinna bei Tripolis lagen 14 Stück vor. In Färbung (aschgrau mit vielen graugelblichen, eine Marmorierung erzeugenden Fleckchen, namentlich an den Muskelansatzstellen und den Rändern) sind diese Tiere recht konstant. Da auch die auf dem Mittelgebiete des 1. Truncussegments verteilte feine, aber deutliche Körnelung eine beständige Ausprägung zeigt, kann dieses Tier immerhin als selbständige Art geführt werden. Die Caudaldrüsen secernieren auffallend stark; man findet das Gerinnsel zwischen den Epimeren des 5. Caudalsegments und den Uropoden angehäuft.

Armadillidium (*subg. Armadillidium* Verh.) *klaptoczi n. sp.*

Zu Sectio Typicae Verh. gehörig.

In dem Übersichtsschlüssel, welchen ich a. a. O. im 9. meiner Isopoden-Aufsätze gegeben habe, ist diese Art unter K △△ □□ 2) a, d. h. neben *A. luridum* Verh., No. 30 einzuordnen.

Sie besitzt also teilweise gekörnten Rücken, und zwar deutlich genug in der Mitte des 1. und 2. Truncussegments und am Kopf. Am Hinterrande des 4.—7. Truncussegments fehlen Körnerreihen vollständig. Das 1. Segment stürzt im Bereich der Epimeren-Vorderzipfel, von einem sehr feinen Rändchen abgesehen, steil ab, ist also nicht aufgekrämpt. Die Stirnplatte zeigt einen einfachen, nicht auf-

---

1) Unter H I und II des Übersichtsschlüssels nimmt *A. pallidum* eine gewisse Mittelstellung ein. Sie gehört aber besser zu Gruppe II, deren Charakteristik dann zu lauten hat: Rücken der Truncussegmente in der Mitte fast nie gekörnt, nämlich nur bei No. 36 in der Mitte des 1. Truncussegments usw.

geschwollenen Endrand. Hinter der Stirnplatte findet sich eine vertiefte, kurze Längsfurche.

Die beiden untern Seiten des Stirndreiecks sind kantig angelegt, das Dreieck selbst ist vollkommen flach, nicht ausgehöhlt, die untern Seiten verlaufen gerade und nicht auffallend scharfkantig, unter stumpfem Winkel zusammenstoßend.

Von *luridum* unterscheidet sich *klaptoczi* namentlich durch Folgendes:

1. ist der gesamte Rücken nicht matt, sondern durchaus glänzend;

2. ragt die Stirnplatte zwar merklich vor, aber doch noch schwächer als bei *luridum*, namentlich ist sie entschieden dichter an die Stirn gedrängt, an diese angelehnt, sodaß hinter ihr nur ein sehr schmaler, querer Spalt zu erkennen ist, daher denn auch neben dem medianen kurzen Längseinschnitt (hinter der Platte) keine eigentlichen Nebenhöcker bemerkbar werden;

3. ist die Hinterhälfte des Körpers fast vollständig ungekörnt, an der Cauda finden sich nur an den Hinterrändern Spuren von Körnchen;

4. stehen die Antennenlappen (welche bei *luridum* schwach zurückgelehnt sind) ganz gerade ab und sind hinten, von einem kleinen Grübchen abgesehen, nicht ausgehöhlt.

Im übrigen sei noch das Weitere hervorgehoben: Rücken braun, Epimeren vollständig und noch etwas über ihre Basis hinaus gelblichweiß, außerdem schmale Hinterränder der Segmente, ein verwischter Medianstreifen und die Muskellinien gelblich-weiß. Länge $9^1/_2$ mm. — Kopf und die ganze Mitte des 1. Truncussegments fein, aber reichlich gekörnt. Vom 2. Segment an wird die Körnelung schnell spärlicher und ist schon am 3. nur noch sehr zerstreut. Epimeren größtenteils ungekörnt, die 1. noch mit den merklichsten Körneranzeichen. Hinterrand des 1. und 2. Truncussegments mit Körnerandeutungen.

Vorkommen: Djebel Tikut (Tripolis), 18./9., 1 ♂, 1 ♀.

Hemilepistus reaumurii Aud.

Von Dernah, Barka wurden 14 Stück untersucht (Ende August). 1 ♀ von Bengasi, Anfang September.

Die Tiere stimmen überein mit den Individuen, welche ich von Tunesien besitze.

Porcellio laevis Latr.

Diese aus zahlreichen Ländern rings um die Erde bekannte Art liegt vor von Bengasi, Anfang September, in 9 Stück, darunter 1 ♀ mit geschlossenem, aber stark geschwollenem Brutraum. Die Körnelung ist bei den Erwachsenen deutlicher als bei den Unreifen, auch die schwache Ausbuchtung jederseits am Hinterrande des 1. Truncussegments ist bei den Erwachsenen deutlicher als bei den Jugendlichen.

Mimuna, 20./9., 1 halbwüchsiges ♂, 1 Stück auch vom Dj. Gharian, 18./9., 2 Stück von Tripolis, Anfang August auch 2 Junge von 4 mm Länge.

P. laevis var. marinensis Verh. ist in 2 Exemplaren von Tripolis vertreten, Anfang August. Es sind Halbwüchsige wie auch die zuerst beschriebenen Stücke aus Italien. Trotzdem kann die Var. nicht einfach als den Eigentümlichkeiten Jugendlicher entstammend aufgefaßt werden, weil ich andere ebenso große Halbwüchsige des typischen *laevis* mit mehr oder weniger reichlicher Körnelung kenne, z. B. auch von Barka untersucht habe.

Zu der ungekörnten *var. marinensis* stehen Individuen, welche ich bei Florenz (Frascati) und in Istrien (Abbazia) gesammelt habe, in Gegensatz, indem bei ihnen die stärkste mir von *laevis* bekannte Körnelung auftritt, nämlich feine Körnchen auf Epimeren und Rückenhöhe auch am 1.—4. Truncussegment, während bei den typischen *laevis*, namentlich allen Stücken, welche mir aus Teneriffa, Portugal, verschiedenen Teilen Italiens und Pola vorliegen, die Körnelung am 7. und 6. Truncussegment deutlich ist, an den übrigen aber mehr oder weniger erloschen, am 1.—4. gewöhnlich ganz bis auf schwache Spuren.

Porcellio laevis olivieri Aud. et Sav. (= ***P. olivieri*** autorum).

Tripolis, Juli, 1 ♂ von 10 mm Länge und ein Halbwüchsiger.

Körnelung fast fehlend, Andeutungen derselben nur am 5.—7. Stammsegment. Rücken mit 6 Reihen brauner bis schwärzlicher Flecke. Die beiden äußersten Reihen auf die Truncussegmente beschränkt, die beiden innersten paramedian und fast verschmolzen. Die 4 innern Fleckenreihen setzen sich regelmäßig fort über die Cauda bis auf das Telson.

P. albolimbatus n. sp.

Eine dem *P. laevis* nahestehende, aber durch das Folgende ausreichend unterschiedene Art:

1. sind die seitlichen Kopflappen von oben gesehen nicht halbkreisförmig (wie bei *laevis*), sondern deutlich etwas nach außen gebogen und auch etwas größer. Sie sind innen und endwärts im Bogen, außen aber gerade begrenzt.

2. ist die punktartige Rückenbeschuppung weniger dicht, daher der Rücken etwas glänzend.

3. ist die Ausbuchtung am Hinterrande des 1.—3. Truncussegments recht deutlich, jedenfalls viel auffälliger als bei *laevis*, daher die ausgerundeten Hinterzipfel der 1.—3. Epimeren entschieden nach hinten vorragen.

4. ist eine feine Körnelung an Kopf und allen Segmenten des Rumpfes vorhanden, namentlich am 1.—4. Truncussegment deutlicher als bei *laevis*, auch etwas regelmäßiger. Am Hinterrand der Caudalsegmente und des 4.—7. Truncussegments stehen Körnchenreihen wie bei den am stärksten gekörnten *laevis*-Individuen (vgl. oben *laevis*).

5. weicht die Zeichnung auffallend von der des *laevis* ab: Hinterränder des Kopfes und aller Truncussegmente ziemlich breit grauweiß gesäumt, am Grunde der Epimeren ist der Saum plötzlich bedeutend erweitert und zieht dann breit an den ganzen Epimerenrändern im Bogen herum. Caudalepimeren und Telsonhinterhälfte ebenfalls weißlich.

Sonstige Merkmale wie bei *laevis*. Länge 10—$15^1/_3$ mm.

Vorkommen: 8 Stück von Barka, Bengasi, Anfang September.

2 jüngere Stücke, Dernah, Ende August, messen $8^1/_2$—9 mm, und sind am Hinterrande das 1. und 2. Truncussegments weniger ausgebuchtet als die Erwachsenen und werden deshalb *laevis* und *olivieri* ähnlicher. Aber das 2. Segment ist hinten jederseits immer noch etwas ausgeschweift und nicht so gerade wie bei jener. Außerdem stimmen diese Jüngern in der deutlichen, gereihten Körnelung sowie in der Zeichnung mit den Erwachsenen von Bengasi überein, nur ist bei dem jungen ♀ die Truncusmitte stärker verdunkelt, indem sich nur schmale, helle Hinterränder vorfinden. Die Exopodite am 1. Caudalsegment des jungen ♂ stimmen mit denen des erwachsenen überein und zeigen am Ende des breiten Endabschnittes eine schräge Abstutzung.

Anmerkung 1. Ich verweise hier auf den *P. laevissimus* Dollf.[1]), der *albolimbatus* nicht unähnlich ist, aber der Körnelung völlig entbehrt.

Anmerkung 2. *Porcellio achilleionensis* Verh.[2]) von Korfu betrachte ich nach erneuter Prüfung als selbständige Art, welche von *laevis* und *albolimbatus* durch den Mangel eines Stirnmittellappens, kleinere Seitenlappen, spitzes Telson und eine deutliche Körnerreihe vor der Hinterrandreihe des 3.—5. Caudalsegments hinreichend unterschieden ist.

Bei den Belegstücken meines *achilleionensis*, welche das Berliner Zoologische Museum von mir erhalten hat, fand ich im vorigen Jahre eine wahrscheinlich von Budde-Lund stammende Notiz, wonach diese Art mit *pumicatus* B. L. identisch sein soll. Dagegen muß ich jedoch, auch abgesehen von den weit auseinander liegenden Vaterländern, protestieren, weil Budde-Lund[3]) selbst ausdrücklich hinsichtlich der Kopflappen sagt *„lobus medius minutus, late rotundatus“*; ebensowenig paßt auf meinen *achilleionensis* die Beschreibung der Körnelung.

Anmerkung 3. Es kommt hier ferner der *P. carthaginis* Silvestri[4]) in Betracht, der nach Farbe und Körnelung aber sehr oberflächlich beschrieben und mit keiner bereits bekannten Art in Vergleich gesetzt ist. Mit *albolimbatus* kann er keinenfalls identisch sein, da der Kopfmittellappen als dreieckig beschrieben wird und das 1. Truncussegment als *„postice vix“ sinuatum.* Über das Fehlen oder Vorhandensein einer Telsonrinne verlautet nichts.

Porcellio tripolitanus n. sp.

$10^1/_2$—14 mm lang, 6—7 mm breit. Cauda mit 2 Paar spongiösen Trachealbezirken. Körper wenig gewölbt, daher erscheinen die Epimeren des 1. Truncussegments im Profil nur wenig abschüssig und sind mit dem Randgebiet fast horizontal ausgebreitet. Antennen ziemlich lang. 2.—5. Schaftglied mit tiefen Furchen, das 2. Glied läuft oben hinten in eine deutliche Spitze aus, das 3. Glied ist oben vorn in eine kürzere, hinten oben in eine längere Spitze ausgezogen. 1. Geißelglied etwas länger als das 2.

1) In: Bull. Soc. zool. France, 1898, p. 133.

2) In: Zool. Anz., No. 648, Juli 1901, p. 404.

3) p. 143 der Crustacea Isopoda terrestria, Hauniae 1885.

4) Descrizione di alcune nuove specie di Isopodi della fauna mediterranea, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, Oct. 1897, Vol. 18, p. 415.

Seitenlappen des Kopfes groß, deutlich nach außen gebogen, innen und endwärts abgerundet, außen gerade begrenzt. Stirnmittellappen klein, aber breit, kreisabschnittartig gerundet, unter ihm im Interantennularfeld ein starker, vorspringender Mittelhöcker, unterhalb dieses eine abgekürzte Querfurche.

Hinterrand des 1. und 2. (etwas weniger des 3.) Truncussegments deutlich ausgebuchtet, die Epimerenhinterzipfel abgerundet und deutlich etwas nach hinten vorspringend. Die flachen Vorderzipfel der 1. Epimeren bleiben eine kurze Strecke hinter dem Ende der äußern Kopflappen zurück. Alle Epimerendrüsen des Truncus liefern ein bräunliches Secret. Caudalepimeren kräftig und spitz. Telson in der Mitte weit vorragend, am Ende abgerundet, fast spitz, die Seiten stark eingebuchtet, oben mit tiefer Längsrinne. Die Telsonspitze ragt ein wenig über die letzten Epimeren und weit über die Propodite der Uropoden hinaus.

Rückenkörnelung an Kopf und Rumpf fein, aber überall deutlich und ziemlich regelmäßig. Am Hinterrande aller Rumpfsegmente eine deutliche Körnerreihe. Während die Körner an Kopf und 1. Segment nur teilweise etwas gereiht sind, finden sich am 2. bis 7. Truncussegment je 2 ziemlich regelmäßige Körnchenreihen, außer der schon genannten Hinterrandreihe, während auf den Epimeren einige andere Körner noch einen Anfang einer 3. (4.) Reihe anzeigen. Das 3.—5. Caudalsegment besitzt vor der Hinterrandreihe eine 2. vordere Körnchenreihe, das Telson mehrere zerstreute Körner.

Rücken von weißlicher Grundfarbe. Kopf in der Vorderhälfte verdunkelt, Antennen in der Endhälfte aschfarben. Truncus mit 2 + 2 braunschwarzen Fleckenreihen, die äußern in der Vorderhälfte der Epimeren, die innern, annähernd dreieckig, ziehen sich vor dem Hinterrande nach innen, diesen bräunlich fein säumend, wodurch eine schwache Querstreifung entsteht. Caudalepimeren weiß, im übrigen das 1. und 2. Caudalsegment verdunkelt, das 3.—5. hell und dunkel quergestreift, Uropoden weißlich.

Die Exopodite am 1. Caudalsegment des ♂ zeigen eine sehr charakteristische Gestalt, indem sich aus den breiten, ungefähr dreieckigen Grundteilen ein starker, länglicher, ungefähr rechteckiger Endlappen erhebt, welcher innen (wo er kurz beborstet ist) und außen gerade begrenzt erscheint, am Ende abgestutzt, an den Ecken abgerundet und außerdem unbedeutend ausgebuchtet. Die Exopodite ragen nach hinten ungefähr so weit wie die allmählich

schmäler werdenden und in eine einfache Spitze auslaufenden Endopodite.

Vorkommen: Djebel Teghrinna, 19./9., 1 ♂, Dj. Tikut, 18./9., 1 ♂, 1 ♀.

Anmerkung: *P. intercalarius* B. L., a. a. O., No. 23 scheint dem *P. tripolitanus* ziemlich nahe zu stehen, ist aber schon an dem Mittellappen der Stirn, welcher den Seitenlappen an Länge gleichkommt, leicht zu unterscheiden. Außerdem heißt es von den Antennen „*articuli* 4—5 *levissime sulcati*“ und „*flagelli articulus prior altero brevior*“, obwohl diese Tiere nicht wesentlich kleiner sind als der vorliegende *tripolitanus*.

Porcellio klaptoczi n. sp.

Cauda mit 2 Paar spongiösen Trachealbezirken.[1])

Körper des ♂ 11 mm lang, graubraun, matt, mit weißlichen, schmalen Epimerenrändern. Antennen ebenfalls weißlich. Letztere sind kurz, ohne auffallende Furchen, das 3. Glied oben am Ende mit 2 kurzen Vorsprüngen, das 4. am Ende oben hinten mit vorspringender Ecke. 1. Geißelglied halb so lang wie das 2.

Rumpf mäßig gewölbt, die 1. Epimeren schräg abfallend, am Rande nur unbedeutend aufgekrämpt.

Seitenlappen des Kopfes ziemlich groß und so stark nach außen gebogen, daß der äußere Rand etwas konkav erscheint und eine abgerundete Außenecke entstanden ist. Mittlerer Stirnlappen kurz, aber breit im Bogen gerundet. Unter ihm fehlt eine Vorragung oder Knoten vollständig, Kopfoberfläche ungekörnt. Rücken dicht besetzt mit sehr kurzen Börstchen, welche mikroskopisch als einfache spitze Tastborsten erscheinen, an den Epimerenhinterrändern stumpf. Der Hinterrand des 1.—3. Truncussegments ist ziemlich kräftig ausgebuchtet, daher die Hinterecken der Epimeren als abgerundete Zipfel deutlich nach hinten vorragen. Epimeren des 3.—5. Caudalsegments verhältnismäßig breit.

Das Telson ragt ein beträchtliches Stück über die Uropoden-Propodite hinaus, aber kaum über die letzten Epimeren. Die Seiten

1) Wenn ich auch den Unterschied des Vorkommens von 2 oder mehreren Paaren Trachealbezirke für einen wichtigen halte, so ist es mir doch zweifelhaft, ob man nach demselben alle die zahlreichen Porcellionen in 2 natürliche Gruppen bringen kann. Ich erinnere hier an Gerstäcker's beachtenswerte Ausführungen in: Bronn, Klass. Ordn. Tierreich, Isopoda, p. 93—96, 1881.

des Telsons sind stumpfwinklig eingebuchtet, die Spitze ist abgerundet, die Mitte sehr tief grubenartig ausgehöhlt als Längsrinne.

Am 7. Beinpaar des ♂ sind Ischio- und Meropodit nicht auffallend verkrümmt. Die Exopodite des 1. Caudalsegments (Fig. 8) besitzen ebenfalls einen breiten und am Ende stumpfen Endlappen, ähnlich denen des *albolimbatus* und *tripolitanus*. Im Vergleich mit letzterm ist aber der Endlappen viel kürzer, bleibt auch ein gutes Stück hinter den Spitzen der Endopodite zurück. Die Seiten der Endlappen konvergieren ein wenig, die innere ist fein beborstet. Der abgerundete Endrand ist etwas ausgebuchtet, springt innen stärker als außen vor und ist innen mit wenigen Stiften besetzt. Die Spitzen der nach hinten allmählich verschmälerten Endopodite sind unbedeutend nach außen gewendet.

Vorkommen. Das einzige ♂ stammt vom Djebel Tikut.

Anmerkung 1. *P. pauper* B. L., a. a. O., No. 54a (Algeria) steht vorliegender Art recht nahe, namentlich stimmt er mit ihr in der kurzen Beborstung, dem sehr kurzen 1. Geißelglied und den als „*oblique rotundati*" geschilderten Kopfaußenlappen überein, aber es gibt auch bedeutsame Unterschiede. So heißt es (von der Größe abgesehen) hinsichtlich des Telson „*lateribus levissime incurvis*" und „*supra leviter excavata*", außerdem „*in medio trunco albido-irroratus*". Auch der mittlere Stirnlappen scheint eine abweichende Gestalt zu zeigen, während bei den seitlichen die Ecken nicht erwähnt sind.

Anmerkung 2. Hinsichtlich der systematischen Position der hier neu beschriebenen *Porcellio*-Arten verweise ich auf meinen 10. Aufsatz über Isopoden: SB. Ges. nat. Fr. Berlin, 1907, No. 8, p. 229—281.

Dresden-Striesen, 23./6. 1907.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 20.

Fig. 1—4. *Bothriogaster cyrenaica n. sp.*

Fig. 1. Mittlerer Teil des Sternits des 42. Laufbeinsegments. 50 : 1.

Fig. 2. Bauchgrube des 42. beintragenden Segments. 220 : 1.

Fig. 3. Bauchgrube des 39. beintragenden Segments. 220 : 1.

Fig. 4. Einige Drüsenporen aus einem Sieb dieser Bauchgrubensegmente.

Fig. 5 u. 6. *Scolopendra cyrenaica n. sp.*

Fig. 5. Endbein-Telopodit, von außen gesehen. Schwach vergrößert.

Fig. 6. Endhälfte desselben, von hinten gesehen. Schwach vergrößert.

Fig. 7. *Scutigera coleoptrata* (L.). ♀ (Herzegowina). Vorderansicht des Präfemurs eines 13. Laufbeines. 50 : 1.

ca großer ventraler Stachel (größtenteils fortgelassen), *h* Gelenkhöcker mit dem Trochanter, *br* dornenführende Borstenkammreihe.

Fig. 8. *Porcellio klaptoczi n. sp.* ♂. Ansicht von unten auf das rechte Exopodit (*exp*) des 1. Caudalsegments. *ba* Basale, *stc* Sternalspange. 50 : 1.

Die Ausbreitung der terricolen Oligochäten im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung des Erdreliefs.

Von

Dr. **Th. Arldt** in Radeberg.

Daß Kontinente und Ozeane während der Erdgeschichte nicht immer unverrückt dieselbe Stelle einnehmen, daß auch sie der Entwicklung unterlagen wie alle irdischen Dinge, wie alles, was im Weltenraum sich findet, kann man jetzt nach langem Streite als gesicherte Tatsache ansehen. In gegenseitigem Wechselwirken, wenn auch nicht immer in Übereinstimmung miteinander, haben Geologen und Biogeographen daran gearbeitet, die alten Züge des Erdreliefs zu rekonstruieren, und wir können uns jetzt wenigstens in großen Zügen ein ungefähres Bild von der einstigen Verteilung von Land und Meer machen. Freilich ist noch unendlich viel zu tun. Noch fehlen fast alle Einzelheiten, noch ist auch in den großen Zügen manches fraglich, und deshalb bietet die Arbeit des Paläogeographen eine Fülle der Aufgaben wie selten eine andere. Zunächst möchten freilich die großen Züge, die Gliederung und Verbindung der Kontinente, möglichst sicher und unzweideutig festgestellt werden, um so einen Rahmen zu schaffen, in den das Mosaikbild der Einzelforschungen sich hineinpassen läßt. Von geologischer Seite ist dafür getan, was sich tun läßt, wenn auch neues Material noch in manchem neue Folgerungen nötig machen wird. Dagegen ist die Biogeographie noch nicht in vollem Maße für paläogeographische Zwecke ausgenützt worden, und doch bietet sie in doppelter Beziehung uns eine Handhabe. Einmal gestattet sie uns direkt Schlüsse auf die erdgeschichtliche Vergangenheit zu ziehen, was besonders dann der Fall ist, wenn fossile Reste uns Kenntnis von der Biogeographie der

Vorzeit geben, dann aber erlaubt sie uns, an die auf anderm Wege gefundenen Resultate die prüfende Sonde anzulegen. Im erstern Falle befinden wir uns z. B. bei den Säugetieren und Reptilien, im zweiten bei den Vögeln und den modernen Amphibien. Gerade auf die ersten hat man die wichtigsten paläogeographischen Schlüsse aufgebaut, und sie werden auch in Zukunft eine wichtige und grundlegende Rolle spielen, ist doch keine Klasse der Landtiere in so vielseitigem Maße durchforscht und aus vielen Formationen bekannt wie die ihrige. In neuerer Zeit hat man einige andre Tiergruppen in den Vordergrund gestellt, nämlich die Binnenmollusken, die Oligochäten und die kleinen Nagetiere. Die letztern eignen sich besonders zur Bestimmung lokaler paläogeographischer Verhältnisse wegen ihres außerordentlichen Artenreichtums, und Kobelt[1]) hat verschiedene interessante Schlüsse aus ihrer Verbreitung gezogen. Indessen ist bei ihnen der Mangel an fossilen Formen zu beklagen, der überhaupt bedauerlicherweise bei der Microfauna gilt, die sonst für die Erforschung besonders der jungtertiären paläogeograpischen Verhältnisse unschätzbaren Wert besitzen würde. Die Mollusken gestatten Schlüsse hauptsächlich auf die alttertiäre und jungmesozoische Zeit, wie neben Kobelt besonders v. Ihering in zahlreichen Veröffentlichungen gezeigt hat. Sie eignen sich dazu um so mehr, als sie verhältnismäßig geringe Migrationsfähigkeit besitzen und in ihrem Typus sehr konservativ sind, sodaß sie in der jüngern Tertiärzeit nur unwesentlich ihre Verbreitungsgebiete verschoben haben. Sie besitzen außerdem auch eine reichlichere Anzahl von fossilen Formen, doch ist auch bei ihnen diesen kein zu hoher Wort beizumessen, da ihre Reste fast durchweg nur in Schalen bestehen, denen nur ein geringer systematischer und entwicklungsgeschichtlicher Wert innewohnt. Die besonders charakteristischen Weichteile aber fehlen. Aus diesem Grunde sind die fossilen Binnenmollusken systematisch nicht mit dem genügenden Grade der Sicherheit zu klassifizieren, wie er für direkte paläogeographische Schlüsse notwendig ist. Was nun endlich die Oligochäten anlangt, so kommen von ihnen besonders die terricolen in Betracht, die Beddard[2]) und Michaelsen[3]) in die

1) Kobelt, Studien zur Zoogeographie, Vol. 1, 1897, Vol. 2, 1898.

2) Beddard, F. E., A textbook of zoogeography, Cambridge 1895. — A monograph of the order of Oligochaeta, Oxford 1895.

3) Michaelsen, W., Oligochaeta, in: Tierreich, Lief. 10, Berlin 1900. — Die geographische Verbreitung der Oligochaeten, 1903. — Die

Tiergeographie eingeführt haben. Sie besitzen nur geringe Migrationsfähigkeit und sind sicherlich auch in hohem Maße konservativ, doch fehlen bei ihnen gänzlich fossile Formen, und aus diesem Grunde dürfte die Aufgabe unlösbar sein, aus ihrer Verbreitung direkte paläogeographische Schlüsse zu tun. Aus diesen Gründen kann auch der Oligochäten-Forscher nicht über die wenigen Schlüsse hinausgehen, die Michaelsen mit großer Vorsicht aufgestellt hat, denn nur zu oft muß er auch die Möglichkeit der Verschleppung in seine Rechnung einsetzen. Andrerseits bieten aber die terricolen Oligochäten ein vorzügliches Material, auf anderm Wege gefundene Resultate nachzuprüfen. Wie v. Ihering seine aus der Verbreitung der Mollusken gezogenen Schlüsse über die frühere Geschichte Südamerikas an der Verbreitung der Ameisen, der Würmer, der Pflanzen des Kontinents eingehend zu prüfen gesucht hat, so möchte Verfasser dies im Folgenden mit seinen Ansichten über die Entwicklung des Erdreliefs tun, die sich in erster Linie auf die geologischen Arbeiten von Neumayr, Koken, v. Lapparent und Frech sowie auf die geographische Verbreitung der höhern Wirbeltiere gründen. Während er schon früher in großen Zügen zu zeigen suchte, daß auch die Verbreitung der niedern Tiere nicht diesen Ansichten widerspricht, soll hier gezeigt werden, daß die von Michaelsen angenommene Entwicklung der Oligochäten sich paläogeographisch durch sie recht gut lokalisieren und erklären läßt. Wir werden dabei für die terricolen Oligochäten ein ziemlich hohes Alter ruhig annehmen dürfen, reichen doch selbst von weit höher stehenden Tieren Gattungen weit zurück, so z. B. die Raubfliege (*Asilus*) bis zum untern Lias, die Schnirkelschnecken (*Helicidae*) *Pupa* und *Zonites* sogar bis zum Carbon! Wir können es also nicht für unmöglich halten, daß lebende Oligochäten-Gattungen mindestens ein gleiches Lebensalter besitzen, selbst Arten dürften schon recht lange unverändert geblieben sein besonders in Gebieten, wo sie keine gefährliche Konkurrenz zu fürchten hatten.

Ehe wir nun die geographische Ausbreitung der Oligochäten zu skizzieren versuchen, sei ein kurzer Überblick über die Haupttatsachen der mesozoischen und känozoischen Paläogeographie geboten[1]),

---

Oligochaetenfauna des Baikalsees, in: Verh. naturw. Ver. Hamburg, 1902, p. 43—60. — Die Oligochaeten des Baikalsees, Berlin 1905.

1) Nach Th. Arldt, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt, 1907

da, wie unten gezeigt werden soll, in diesen Zeiten hauptsächlich die Entwicklung der terricolen Oligochäten erfolgt sein dürfte. In der Triaszeit existierte jedenfalls noch der gewaltige Südkontinent, der von den Galapagos-Inseln über Afrika und Australien bis nach Neuseeland reichte und der von dem mittlern Cambrium an in seiner Ausdehnung nur relativ wenig sich verändert hatte. In der Trias machte er etwa 67% aller damals vorhandenen Kontinentalgebiete aus. Von den übrigen fallen 16% auf ein eurasisches Festland, das Skandinavien, Rußland, Sibirien bis zur Lena und Inner- und Ost-Asien bis ans Japanische Meer umfaßt. Ein etwas größerer Kontinent umfaßt außer Nordamerika auch Asien östlich von 140° O. und reicht ostwärts bis Schottland und Portugal. In der untern Trias traten diese Kontinente wenigstens zeitweise in Verbindung miteinander, im Keuper waren sie dagegen sämtlich isoliert und bildeten offenbar auch selbständige Lebensgebiete.

Im Jura ist der Südkontinent in zwei Teile zerfallen, einen größern westlichen, die Süd-Atlantis von Südamerika bis Vorderindien, und einen kleinen östlichern von Australien bis Neuseeland, der mit dem eurasischen Kontinente zeitweise in Verbindung stand. Dieser letztere zerfiel im obern Dogger und Malm durch eine große Transgression, indem durch die Überflutung des Wolgabeckens Skandinavien als große Insel isoliert wurde, wie auch das iranische Gebiet wieder Meer wurde, über das im untern Jura auch die Süd-Atlantis mit Eurasien zusammenhing. Die Nord-Atlantis ging in ihrem westlichen Teile allmählich bis etwa 250° O. zurück und wurde im Malm etwa auf zwei Drittel ihrer Größe im Keuper reduziert, während der östliche Teil des alten Eurasiens, den wir als Angarakontinent bezeichnen können, jetzt beträchtlich größer war als die Nord-Atlantis.

In der untern Kreide finden wir ähnliche Verhältnisse wie im Malm, doch hat sich Skandinavien an die schon an sich vergrößerte Nord-Atlantis angeschlossen, dafür hat Australien vom Angarakontinente durch Überflutung des indochinesischen Gebietes sich getrennt indessen ist diese Trennung vielleicht nicht so scharf gewesen, wie sie auf Koken's Karte erscheint, und der Küstenverlauf war eher so, wie Lapparent ihn angibt. Gerade die Verbreitung der Oligochäten würde mehr für die Lapparent'sche Ansicht sprechen, und auch die australische Flora widerspricht dem nicht. Die mittlere Kreide brachte große Veränderungen durch die gewaltigste Transgression, die wir aus der Erdgeschichte kennen. Sie kam zur Geltung

besonders im atlantischen und im mediterranen Gebiete. Im Norden trennten sich Skandinavien sowohl wie Alaska von der Nord-Atlantis und verschmolzen mit dem Angarakontinent zu einem fast 60 Mill. qkm umfassenden Eurasien, von dem im Osten über Alaska und das Felsengebirgsgebiet eine Landzunge bis nach Südamerika sich erstreckte, die zeitweise vielleicht auch bis zu den Hawaii-Inseln reichte. Nordamerika östlich des Felsengebirges bildete mit Grönland einen isolierten Kontinent, den wir Nearktis nennen können. In der obersten Kreide traten dann die nördlichen Kontinente wieder miteinander in Verbindung. Im Süden hatte im Cenoman sich Afrika von Brasilien getrennt, mit dem es im Senon wieder verwuchs. Endlich muß spätestens in die mittlere und obere Kreide das Entstehen einer transpacifischen Verbindung zwischen Australien und Patagonien fallen, die allein die zahlreichen auffälligen Beziehungen zwischen Fauna und Flora beider Gebiete erklärt und von zahlreichen Biogeographen übereinstimmend gefordert wird. Es ist freilich auch nicht ausgeschlossen, daß diese Verbindung schon früher sich gebildet hat. Im Senon hat jedenfalls schon Neuseeland sich von dieser Landbrücke abgetrennt. Unter allen Umständen aber hat diese Abtrennung erst stattgefunden, nachdem die Verbindung mit Südamerika hergestellt war, da gerade Neuseeland sehr reich an patagonischen Beziehungen in seiner Lebewelt ist.

Die ältere Tertiärzeit schließt im Süden eng an das Senon sich an. Im Eocän besteht noch die Verbindung zwischen Patagonien und Australien sowie die zwischen Brasilien und Afrika. Dagegen ist Indien von Madagascar getrennt, mit dem es bisher eine große Halbinsel bildete. Auch ist Brasilien zeitweilig durch einen Meeresarm vom Amazonas- zum La Platabecken von Patagonien getrennt. Dieser schließt sich im Oligocän, dagegen versinken die jetzt ozeanischen Flächen, und die Südkontinente nehmen im großen und ganzen ihre jetzige Form an, indem sie aber völlig von den nördlichen isoliert sind. Nur am Ende der Oligocänzeit können von Afrika aus Tiere vermutlich mit Hilfe von Inseln das europäische Gebiet erreichen und umgekehrt. Im Norden ist Eurasien durch das breite Obische Meer wieder in einen Angarakontinent und in eine Paläarktis zerlegt. Der erste reichte vielleicht nur bis zum Han-hai südwärts, während Ostasien und Hinterindien einen zweiten kleinern Kontinent bildeten. Die Paläarktis reichte im allgemeinen südwärts bis zur südlichen Ostseeküste und stand in allmählich immer schmaler werdender Verbindung mit Nordamerika.

In der jüngern Tertiärzeit ähneln die Verhältnisse noch mehr den jetzigen, doch steht Grönland jedenfalls bis in die Diluvialzeit über die isländische Landbrücke mit Europa in Verbindung, ebenso auch Spitzbergen und Franz Josephland. Im Miocän trennt ein syrisch-persisches Meer Asien von Afrika, und das sarmatische Mittelmeer zieht durchs Rhone- und Donaugebiet bis zum Kaukasus. Im Pliocän wird es im Westen abgeschnürt, tritt aber dafür mit dem kaspischen Becken in Verbindung, ein großes Binnenmeer bildend. In Ostindien bilden sich im Miocän große Inseln, die im Pliocän teils zerfallen, teils ans Festland sich anschließen, in beiden Formationen aber den Übergang zwischen Asien und Australien erleichtern. Ähnlich liegen hier die Verhältnisse auch im Diluvium, in dem die Großen Sunda-Inseln nach und nach selbständig werden ebenso wie Japan und andere insulare Gebiete, worauf im Folgenden bei Gelegenheit noch hingewiesen werden soll.

Nach diesem kurzen Überblicke können wir uns den Oligochäten zuwenden. Zunächst gilt es, aus der Verbreitung der terricolen Oligochäten das Alter ihrer Familien wenigstens annähernd zu bestimmen. Die jüngste Familie ist nach Michaelsen die der Lumbriciden. Diese sind nun freilich gegenwärtig in fast allen Regionen der Erde nachgewiesen und finden sich selbst auf isolierten ozeanischen Inseln wie Hawaii, St. Helena und Kerguelen. Indessen hält Michaelsen die meisten dieser Vorkommnisse für in jüngster Zeit verschleppt, und das wirkliche Stammgebiet der Lumbriciden umfaßt nach ihm nur einen relativ schmalen Landstreifen von Japan bis zur Iberischen Halbinsel, wozu noch das Gebiet der Union östlich der Alleghanies kommt. Da nun die Lumbriciden unter allen uns bekannten Terricolen die lebenskräftigsten und aktivsten sind, die in ihrem eigentlichen Wohngebiete fast Alleinherrscher sind, und die, wie sie es hier jedenfalls in der Vergangenheit getan haben, jetzt überall, wohin sie verschleppt werden, ihre einheimischen Ordnungsgenossen zurückdrängen, so können wir annehmen, daß sie erst seit kurzer Zeit Gelegenheit gehabt haben, nach den Südkontinenten zu gelangen. Sie können also keinesfalls bis vor die Eocänzeit zurückreichen, da sonst anzunehmen wäre, daß sie, wie zahlreiche andere Tierformen, in der obersten Kreidezeit von Nordamerika nach Südamerika gelangt wären. Im Süden vertreten ihre Stelle die Glossoscoleciden[1]), die mindestens etwas älter sein müssen,

1) Die sprachlich unrichtig gebildete Form „scolici" ist durch den Herausgeber in „scoleci" geändert.

da aus ihnen sich die Lumbriciden entwickelt haben dürften. Wie weit diese Entwicklung zurückzudatieren ist, dafür kann auf direktem Wege kein bestimmtes Resultat gefunden werden, wahrscheinlich ist nur, daß die Glossoscoleciden nicht viel vor dem Eocän nach Südamerika gelangten, da sie nur transatlantische Beziehungen zeigen. Wir müssen also zunächst ihre Heimat in einem der Nordkontinente suchen und zwar nach dem, was oben über die Kreidezeit gesagt wurde, entweder in Nordamerika oder in Nord-Asien. Das erstere erscheint mir wahrscheinlicher, und wir dürfen die Heimat der Glossoscoleciden wohl in der triasisch-jurassischen Nordatlantis sehen, die genügend isoliert war, um die Entwicklung eines selbständigen Oligochäten-Zweiges zu gestatten. Mindestens bis in die Jurazeit werden wir ja aber wohl die Glossoscoleciden zurückdatieren müssen, da sie eine durchaus selbständige Linie der Terricolen repräsentieren. In keinem andern Kontinente hätte aber damals diese Familie sich mit größerer Aussicht auf konkurrenzlose Entwicklung ausbilden können.

Weiter zurück reichen sicher die Folgerungen, die wir aus der Verbreitung der Megascoleciden ziehen können. Wir wollen hier nur wenige spezielle Verhältnisse herausgreifen, um einen Anfangstermin zu ermitteln, indem die Entwicklung der Terricolen einsetzt. Daß auch die andern Verhältnisse unsern Folgerungen nicht widersprechen, wird weiter unten gezeigt werden. Eine ausgezeichnete Grundlage bieten für unsere paläogeographischen Untersuchungen die Verhältnisse im orientalisch-australischen Gebiete. Michaelsen hat hier drei Altersschichten von terricolen Oligochäten nachgewiesen, von denen die jüngern immer inmitten der ältern sich finden, die in ihren alten Wohngebieten durch die jüngern Formen verdrängt wurden. So finden wir die älteste Schicht vorwiegend in Vorderindien und auf Neuseeland (*Octochaetus*), die mittlere auf Ceylon und in Australien (*Megascolex*, *Notoscolex*, *Plutellus*), die jüngste im hinterindisch-malayisch-papuanischen Gebiete (*Pheretima*). Wenden wir hierauf unsere paläogeographischen Annahmen an, so ergibt sich, daß *Pheretima*, deren Ursprung zweifellos in der orientalischen Region lag, wo von ihrer Stammgattung *Megascolex* 18 Arten sich finden, die moderner sind als die 42 australischen, nur der modernsten Tierschicht der australischen Fauna angehören kann, die wir früher als Muridenschicht bezeichnet haben und die im Miocän und Pliocän nach Australien gelangt ist. Die Ausbreitung von *Megascolex* und seinen nächsten Verwandten kann dann nicht später als in der obern Kreide und im untern Eocän erfolgt sein, wahrscheinlich

eher noch etwas früher. Die Ausbreitung von *Octochaetus* wird dadurch zum mindesten in den Malm zurückverlegt. Noch etwas älter müssen Formen gewesen sein, die *Howascolex* ähnlich waren, von dem Michaelsen *Octochaetus* ableitet. Gleichaltrig mögen dann auch die meisten Acanthodrilinen sein, die in den südlichen Kontinenten nur in sehr zerstreuter Verbreitung erhalten sind. Nehmen wir als Ursprungsformation dieser Tiere den Dogger an, so kommen wir für die Stammform der Megascoleciden *Notiodrilus* auf den Lias, eine Formation, die nach dem oben Gesagten durchaus nicht so weit zurückliegt, als daß wir nicht eine lebende Oligochäten-Gattung bis zu ihr zurückdatieren könnten. Nach der weiten Verbreitung, die *Notiodrilus* noch jetzt im Süden besitzt, wo er doch bei der ihm bald erwachsenen Konkurrenz seiner besser organisierten Nachkommen keine Aussicht auf Vergrößerung seines ursprünglichen Gebietes besaß, ist der Schluß naheliegend, daß seine Heimat im Süden lag, in dem großen Südkontinente, der so recht geeignet war, ein aufstrebendes Geschlecht von Landtieren in seinen Räumen emporsprießen zu lassen. Wir glauben also, daß spätestens im Keuper, wenn nicht früher, die Oligochäten im Südkontinente von der litoralen und limnischen Lebensweise zur terrestrischen übergingen. Eine Besprechung der Moniligastriden, die einen noch etwas ältern Seitenzweig der Megascoleciden-Gruppe darstellen, erübrigt an dieser Stelle, da sie zu keinen neuen paläogeographischen Resultaten führen würde. Ebenso soll erst am Schlusse dieser Besprechung auf die ältern aquatischen Oligochäten-Familien ganz kurz eingegangen werden.

Wir haben die terricolen Familien zunächst in großen Zügen rückwärts verfolgt bis zu ihrem Ursprunge, und wollen nun versuchen, der analytischen Methode die synthetische folgen zu lassen und die geographische Ausbreitung der Oligochäten im einzelnen verfolgen. An der Wurzel der terricolen Oligochäten, abgesehen von den nur teilweise terrestrischen Enchyträiden, stehen die limnischen Haplotaxiden, die gegenwärtig ein sehr zerstreutes Verbreitungsareal besitzen, indem sie in Nordamerika, Europa, Süd-Sibirien und auf Neuseeland sich finden, und zwar sind beide Gattungen, der ältere *Pelodrilus* und der jüngere *Haplotaxis*, in gleicher Weise holarktisch-neuseeländisch, in jedem Gebiete durch je eine Art vertreten. Diese Verbreitung könnte natürlich auch auf jüngerer Verschleppung beruhen, die bei limnischen Oligochäten durch Wasservögel oder auch in Kokons durch Triften leichter eintreten kann als bei den terricolen, indessen ist es auch nicht ausgeschlossen, daß

wir es hier mit einer Relictenverbreitung zu tun haben. Beiläufig erwähnt sei, daß auch eine Reihe Anatiden eine ähnliche Verbreitung besitzen wie die Haplotaxiden, so *Tadorna* und *Fuligula*, sowie unter den Cetaceen die Phocäninen *Pseudorca* und *Beluga*. Trotz dieser Parallele müssen wir eine einst weitere Verbreitung der Haplotaxiden annehmen. Ein weiterer Rest dieser alten limnischen Oligochäten dürften auch die Alluroididen von Britisch Ost-Afrika sein.

Aus den Haplotaxiden gingen also nach unserer Annahme vielleicht während der untern Trias die ältesten der Terricolen hervor, die bald in zwei bzw. drei Zweige sich spalteten. Aus in die Nord-Atlantis gelangten Formen entwickelten sich hier vielleicht vom Keuper ab die Glossoscoleciden. Die typische Familie des Südkontinents werden die Megascoleciden. Eine etwas zweifelhafte Stellung nehmen die ausschließlich orientalischen Moniligastriden ein, die noch etwas tiefer stehen als die Megascoleciden. Da sie kein Gebiet besitzen, in dem sie auch nur einigermaßen vorherrschen, so ist es schwer, über ihre Heimat etwas Bestimmtes auszusagen. Jedenfalls haben ihre Vorfahren den ältesten Megascoleciden nahe gestanden, auch müssen sie ziemlich alt sein und mindestens bis zum Lias zurückgehen. Am wahrscheinlichsten erscheint die Annahme, daß sie damals auf insularem Gebiete sich erhalten haben, das beim Zerfall des Südkontinents im jetzigen Golf von Bengalen bestehen blieb. Von hier verbreitete sich später, d. h. spätestens im Eocän, die altertümlichste Gattung *Desmogaster* nach Birma, Sumatra und Borneo. In den beiden letzten Gebieten entwickelte sich aus ihm *Eupolygaster*, dem vielleicht auch *Moniligaster* von Ceylon nahe steht, und im letztgenannten Gebiete sowie Süd-Dekhan sehen wir endlich die Heimat von dem einen besondern Zweig der Moniligastriden darstellenden *Drawida*, der in einer Art auch Sumatra erreicht hat, wozu eine zweifelhafte von den Philippinen kommt. Die lückenhafte Ausbreitung dürfte wesentlich durch das Emporkommen von *Pheretima* bedingt sein, die die altertümlichern Moniligastriden so einschränkte, daß ihre Ausbreitungswege kaum mehr zu erkennen sind. Wir haben hier also einen dunklen Punkt in der geographischen Geschichte der Terricolen.

Bedeutend günstiger liegen die Verhältnisse bei den Megascoleciden, die wir im Gegensatz zu den Moniligastriden in uns bekannten alten Kontinentalgebieten lokalisieren können. Es entwickelten sich zunächst im Südkontinente Acanthodrilinen, die

Notiodrilus sehr nahe standen. Diese Tiere erfüllten jedenfalls den ganzen gewaltigen Südkontinent, auf dessen Gebiet die jetzt noch lebenden Arten samt und sonders mit ein paar ganz verschwindenden Ausnahmen beschränkt sind. Von den wenigen Ausnahmen findet sich eine bei Tepic in Mexiko, die andern kommen auf den antarktischen Inseln vor. die alle in unmittelbarer Nähe des Südkontinents liegen. Eine andere Frage ist freilich, ob die lebenden *Notiodrilus*-Formen seit dem Keuper im großen und ganzen ihr jetziges Wohngebiet inne haben. Unter allen Umständen erscheint dies denkbar bei den Arten im chilenisch-patagonischen Gebiete (7 Arten), auf den Falkland-Inseln (2 Arten), in Süd-Afrika (5 Arten), in Oberguinea (1 Art?), auf Madagascar (2 Arten), in Nord- und West-Australien (4 Arten), auf Neuseeland (3 Arten). Dagegen können die 3 Arten von Guatemala und die 1 von Tepic erst später ihr jetziges Wohngebiet erreicht haben, da dieses während der Jura- und Kreidezeit vom Meere bedeckt war. Besonderes Interesse bieten die Arten von Südgeorgien (1), den Crozet-Inseln (1), Kerguelen (2), den Macquarie-Inseln (1), für die Beddard einen antarktischen Kontinent ins Feld führt, während Michaelsen ihre Ausbreitung durch die Westwindtrift erklären will, in deren Bereich die fraglichen Inseln fallen. Beide Angaben lassen sich begründen, wenn auch nicht mit genügender Sicherheit. Für Michaelsen spricht die nahe Verwandtschaft der in Frage kommenden Arten, zumal eine Varietät von *N. georgianus* in Süd-Patagonien sich findet, und die 3 Falkland-Arten, von denen eine auch patagonisch ist, ebenfalls nahe verwandt sind. Auch sind zum wenigsten *N. georgianus* und *N. kerguelarum* litoral angetroffen worden, konnten also sehr wohl durch Trift von Patagonien verbreitet sein. Endlich glaubt Michaelsen annehmen zu dürfen, daß diese Tiere erst in jüngster Zeit die Inseln erreicht haben können, da diese während der Diluvialzeit unter Inlandeismassen begraben waren und da er aus dem Fehlen von endemischen Lumbriciden in den einst eisbedeckten Gebieten Europas und Nordamerikas den Schluß zieht, daß dadurch das Leben der Oligochäten unmöglich gemacht wurde. Indessen lassen sich gegen seine Annahmen erhebliche Einwendungen machen. Zunächst sind diluviale Inlandeisgebiete durchaus nicht immer leer von endemischen Oligochäten, man denke nur an das patagonische Gebiet, das eine ganz typische Terricolen-Fauna besitzt. Es werden eben doch zum mindesten in der Nähe der Küste ähnlich wie jetzt in Grönland Gebiete eisfrei geblieben sein, die die Erhaltung von alten Oligo-

chätenformen ermöglichten. Kennen wir doch, wenn auch eingeschleppt, von Terricolen aus Grönland die Lumbriciden *Helodrilus octaedrus*, *H. chloroticus*, in Spitzbergen die Enchytraeide *Fridericia leydigi* und eine Art von *Mesenchytraeus*. Dazu kommen noch litorale Arten von *Enchytraeus* (1 Grönland, 1 Bäreninsel), *Lumbricillus* (2 Grönland, 1 Spitzbergen, 1 Bäreninsel), *Marionina* (1 Bäreninsel). Wir können also recht wohl annehmen, daß Kerguelen und die andern antarktischen Inseln doch noch eisfreie Ränder besaßen, die eine spärliche Oligochäten-Fauna ermöglichten. Auffällig ist es ja immerhin, daß abgesehen von einer Art auf Kerguelen fast nur Vertreter der ältesten Oligochäten-Familien sich finden, nur ein einziger eingeschleppter Lumbricide wird von Michaelsen für Kerguelen angegeben. Nun gehörten freilich die oben genannten Inseln nach der bisherigen Annahme nicht mehr dem Triaskontinente an, indessen ist einmal die Führung der Südküste des Südkontinents noch sehr unsicher, und es erscheint wohl möglich, daß sie auch die genannten Inseln noch einschloß; war dies aber auch nicht der Fall, so konnten doch jedenfalls die Oligochäten leichter die geringere Entfernung überschreiten als jetzt die riesigen Abstände zwischen den zerstreuten Gebieten, betragen doch die Abstände zwischen Südgeorgien, den Crozet-Inseln, Kerguelen und den Macquarie-Inseln etwa 6000, 1500 bzw. 6000 km. Wir hätten es hier also mit ganz kolossalen Triftweiten zu tun, wobei aber nicht unerwähnt bleiben soll, daß z. B. auch die regenpfeiferartigen Chionididen eine ähnliche Ausbreitung zeigen, indem *Chionis alba* auf Feuerland, den Falkland-Inseln und Südgeorgien, *Ch. minor* auf den Crozet-Inseln und Kerguelen lebt. Es ist also jedenfalls die Möglichkeit vorhanden, auf den antarktischen Inseln Relictenformen zu finden. Sehen wir uns die Formen im einzelnen an, so wird die Trifttheorie wahrscheinlich Geltung haben bei *N. georgianus* wegen seiner engen Beziehungen zu Patagonien. Allenfalls könnte sie auch für einzelne Formen der Kerguelen gelten, besonders für *N. kerguelarum*, bei dem man übrigens auch an eine Verbreitung mit Hilfe der Chionididen denken könnte. Als noch weniger gesichert erscheint mir die Annahme für *N. kerguelenensis* und *N. crozetensis*, da ihr litorales Vorkommen nicht nachgewiesen ist, und am wenigsten wahrscheinlich für *N. macquariensis*, da von dem kleinen Kerguelengebiete aus die Verschleppung auf so große Entfernungen natürlich weit schwerer erscheint als von dem viel größern patagonischen. Die nahe Verwandtschaft mit *N. kerguelarum* läßt sich freilich nicht abstreiten, doch hat sie bei dem

hohen Alter, das wir den Oligochäten-Gattungen zuschreiben müssen, nicht allzu große Bedeutung. Auf den kontinentalen Landflächen sind die *Notiodrilus*-Arten fast nur in Rückzugsgebieten zu finden. Als solche sind zunächst die 3 Inseln Madagascar (2 Arten), Neuseeland (3 Arten) und Neukaledonien (1 Art) zu erwähnen. Bei dem letztern spricht das Vorhandensein des *N. obtusus* für eine verhältnismäßig frühe Abtrennung der Insel. In Australien sind alle 3 Arten auf den Norden und Westen beschränkt, d. h. auf die am wenigsten günstigen Wohngebiete. In Afrika zeigt sich auch für die Oligochäten das Kapland mit 5 *Notiodrilus*-Arten als bevorzugtes Rückzugsgebiet, wie es z. B. ein solches auch für schwache Menschenrassen (Hottentotten) und für alte Säugetierfamilien wie z. B. die Chrysochloriden ist. Der nicht ganz sicher bestimmte *N. valdiviae* von Victoria in Kamerun könnte seinem Vorkommen nach recht gut zu *Notiodrilus* gehören, da auch West-Afrika ein Zufluchtsgebiet für ältere Tierformen bildet (*Potamogalidae*!). In Südamerika kommen endlich als Rückzugsgebiete Chile und Patagonien in Frage, von denen schon oben die Rede war. Bemerkenswert sind endlich die 3 Arten von Guatemala und die 1 von Mexiko, da wir deren Ausbreitung als eine verhältnismäßig junge ansehen müssen, wenn sie sich nicht vielleicht auf kleinen Inseln erhielten, die während der Trennung der beiden Amerika hier sicher vorausgesetzt werden müssen. Wir können uns ja auch kaum eine jungtertiäre Ausbreitung von *Notiodrilus* nach Norden vorstellen, da er im tropischen Amerika so völlig durch die jüngern Glossoscoleciden verdrängt ist.

Wenden wir uns nun den andern Gruppen der Acanthodrilinen zu, so sehen wir, daß diese in mindestens 6 verschiedene Linien sich spalten, die in Neuseeland, Neucaledonien, Australien, Vorderindien, Madagascar und der Süd-Atlantis sich entwickelten. Die erste Linie wird durch *Maoridrilus* repräsentiert, an den *Plagiochaeta* und *Neodrilus* sich anschließen, alle drei rein terrester und fast ganz auf die Südinsel beschränkt. Eine Parallellinie repräsentiert jedenfalls *Microscolex*, der auch auf den Chatham-Inseln heimisch ist, während sein Vorkommen in Californien nach Michaelsen nur auf Verschleppung beruhen dürfte. Sollte dies nicht der Fall sein, so würde *Microscolex* sich in seiner Verbreitung an *Plutellus* und *Notoscolex* anschließen. Auf Neucaledonien entwickelte sich *Acanthodrilus ungulatus*, auf den jetzt dieser früher in weiterm Umfange gebrauchte Name beschränkt worden ist. Hiernach hat es den Anschein, als wäre Neucaledonien zum mindesten gleichzeitig mit Neuseeland von

dem australischen Kontinent abgetrennt worden, wenn nicht früher, da ihm die Octochätinen fehlen, indessen könnten auch lokale Verhältnisse ein Eindringen dieser Gruppe verhindert haben, und die Verbreitung der Oligochäten allein genügt noch nicht, um das Alter der neucaledonischen Isolierung etwa bis zum Malm zurückzudatieren. Wenn wir die Gesamtfauna der Insel ins Auge fassen, ist es vielmehr am wahrscheinlichsten, daß sie erst im Senon oder im ältern Eocän sich abgetrennt hat. Australien entwickelte im Osten *Diplotrema*, an die der weitverzweigte Megascolecinen-Ast sich anschließt, den wir unten verfolgen wollen (S. 298). Diese drei Linien gehörten dem australischen Teile des Südkontinents an. Im süd-atlantischen suchen wir die Heimat von *Howascolex* in Dekhan, das mit Madagascar landfest verbunden war, aber auch mit Asien bis zum Dogger in Verbindung stand. Jetzt lebt *Howascolex* nur in Süd-Madagascar, doch steht die Gattung sowohl den amerikanischen Diplocardinen wie den orientalisch-neuseeländischen Octochätinen nahe, und die Ausbreitung dieser Gruppe erklärt sich am einfachsten, wie unten gezeigt werden soll (S. 303), wenn wir ihre Stammform in Vorderindien sich entwickeln lassen, wo sie später durch ihre Nachkommen verdrängt wurde, sodaß sie sich nach der Kreidezeit eben nur in Madagascar erhielt, wo sie vorher ihrerseits die Parallellinie *Maheina* verdrängt haben mußte. Diese Gattung lebt jetzt nur auf den Seychellen, indessen gehen wir wohl nicht fehl, wenn wir ihre Heimat im südlichen Teile der afrikanisch-indischen Landbrücke suchen. Als letzte ist schließlich die *Chilota*-Gruppe zu erwähnen, zu der auch die etwas jüngere Gattung *Yagansia* gehört. Beide Gattungen sind typisch amphiatlantisch, indem sie in Süd-Afrika 10 bzw. 1, im patagonischen Gebiete 18 bzw. 12 Arten besitzen. Hiernach scheint uns eher der amerikanische Teil der Süd-Atlantis die Heimat dieser Gruppe zu sein und das um so mehr, als es sehr leicht denkbar erscheint, daß *Maheina* auch Süd-Afrika in sein altes Verbreitungsgebiet einbezogen hatte. Jedenfalls haben sich aber in der Kreidezeit beide Gattungen unserer Gruppe über die ganze Süd-Atlantis ausgebreitet, in der sie lange Zeit keiner Konkurrenz begegneten, wenigstens nicht in der untern Kreide. Erst in der obern begann jedenfalls ihre Zurückdrängung, die in Afrika gründlicher erfolgte als in Südamerika, da letzteres ausgedehntere Rückzugsgebiete darbot. Unter den eben geschilderten Umständen gewinnt auch das Vorkommen von *Chilota exul* auf den Kap Verdeschen Inseln größere Bedeutung, welche Art Michaelsen als möglicher-

weise eingeschleppt bezeichnet. Da aber diese Inselgruppe bis zur untern Kreide einen Teil der Süd-Atlantis bildete, vom Cenoman an aber isoliert war, so ist es ganz erklärlich, daß hier gerade als einziger Oligochäte diese altertümliche Form erhalten wurde. Die paläogeographischen Verhältnisse sprechen unbedingt dafür, daß *Ch. exul* auf St. Antonio endemisch ist, und hiernach wären die Inseln trotz ihrer abgelegenen Lage an das süd-afrikanische Terricolengebiet anzuschließen.

Nachdem wir so die Stammgruppen der Megascoleciden kurz betrachtet haben, wenden wir uns den andern Unterfamilien zu und zwar als erster den Megascolecinen, die an *Diplotrema* sich anschließen. Als Heimat derselben ist Australien anzusehen, als Entwicklungszeit der Malm oder die untere Kreidezeit. Für die letztere Zeitbestimmung spricht der Umstand, daß die Unterfamilie auf Neuseeland fehlt, sodaß ihre Entwicklung, wie auch Kobelt meint, erst nach Abtrennung dieser Insel stattgefunden haben dürfte. Diese kann aber nicht früher als in der untern Kreide erfolgt sein, wahrscheinlicherweise etwas später. Schließlich könnten ja die neuen Formen in Australien schon ruhig sich entwickelt haben, ohne Neuseeland zu erreichen, auch als dieses noch mit Australien zusammenhing, wenn sie nur nicht wesentlich über den Wendekreis nordwärts reichten, da bis zu dieser Breite die tief einschneidende Queenslandbucht beide Gebiete deutlich sonderte. Hiernach ist also die Annahme doch nicht ganz von der Hand zu weisen, daß die Entwicklung von *Diplotrema* ebenso wie die der andern direkt an *Notiodrilus* sich anschließenden Gattungen in den Dogger fallen dürfte, während aus *Diplotrema* im Malm im Südosten Australiens zunächst *Plutellus* sich entwickelte. Sind doch von den 39 australischen Arten dieser Gattung 22 (= 56%) in Victoria, je 7 (= 18%) in Tasmanien und Neusüdwales, und nur 3 (= 8%) in Queensland zu finden, was mit unserer eben gemachten Annahme recht gut in Einklang steht, wie daß überhaupt der Südosten Australiens das Kernland der Megascolecinen ist. Hier hat denn auch in der Hauptsache die Weiterentwicklung der Unterfamilie stattgefunden, hier entwickelten sich aus *Plutellus Fletcherodrilus*, *Diporochaeta*, *Megascolides* und *Trinephrus*, hier ging aus einer der beiden letzten Gattungen *Notoscolex* hervor, und zwar muß diese Entwicklung aus später zu erörternden Gründen in der Kreidezeit stattgefunden haben. In diese, und zwar ins Senon, ist dann jedenfalls die Ausbildung von *Megascolex* zu setzen, während der rein

australische Seitenzweig *Digaster* mit *Didymogaster* und *Perissogaster* sich wohl sicher erst im Laufe der Tertiärzeit etwa zwischen dem Eocän und dem Pliocän entwickelt hat. Über diese australischen Zweige läßt sich nichts wesentliches weiter sagen. Dagegen sind nun noch die peripheren Gebiete der Megascolecinen zu betrachten. Als solches kommt zunächst Neuseeland in Frage. Hier wie auf den Chatham-Inseln findet sich je eine Art von *Diporochaeta*, auf Neuseeland auch je eine Art von *Notoscolex* und von *Didymogaster*. Alle vier sieht Michaelsen für eingeschleppt an. Bei *Didymogaster* ist dies wohl sicher anzunehmen, zumal hier sogar die Art in beiden Gebieten identisch ist, bei *Diporochaeta* läßt sich dagegen noch ein anderer Weg zur Erklärung finden. Den Beginn der Gattung würden wir etwa in den Anfang der Kreidezeit setzen, die völlige Trennung Neuseelands von Australien wurde dagegen vom Verfasser aus allgemeinen Gründen in die obere Kreidezeit gesetzt. Es hätte hiernach also *Diporochaeta* zu Lande nach Neuseeland gelangen können. Daß nicht auch andere Gattungen hierher kamen, ist nicht weiter wunderbar, da wir annehmen müssen, daß überhaupt erst um diese Zeit die Megascolecinen anfingen, sich über das eigentlich australische Gebiet hinaus auszubreiten. *Notoscolex* hat nach unserer Annahme erst in der obern Kreide sich verbreitet, doch wäre selbst damals noch eine natürliche Verschleppung nach Neuseeland denkbar ebensogut wie der Übergang dieser Gattung nach den indischen Gebieten. Die zweifelhafte vorderindische Art von *Diporochaeta* ist zu wenig ihrem Ursprungsorte nach bestimmt, als daß sie berücksichtigt werden könnte, dagegen schließt sich an diese Gattung *Perionyx* an, die vorwiegend orientalisch ist. Sie dürfte mit *Plutellus* und *Notoscolex* eine Gruppe bilden, die 2 bzw. 7 Arten auf Ceylon besitzen. Da alle diese Gattungen spätestens in der obern Kreide sich ausgebildet haben mögen, so können wir annehmen, daß sie damals auch anderwärts sich ausbreiteten. Wenn auch keine direkte Landverbindung zwischen Australien und dem Angarakontinente existierte, so müssen sie sich doch damals genug genähert haben, um einen Oligochäten-Austausch zu gestatten, wie schon oben erwähnt wurde (S. 288). Daß dieser nur einseitig war, dürfte sich aus dem Verlaufe der damaligen Meeresströmungen erklären. Die Gattungen *Plutellus* und *Notoscolex* erhielten sich im wesentlichen unverändert, wobei die jüngere in zahlreichern Arten sich differenzierte, ebenso könnte damals *Diporochaeta pellucida* in Vorderindien sich ausgebildet haben. Im festländischen Indien und seinen Nach-

bargebieten aber ging aus *Diporochaeta Perionyx* hervor, der wahrscheinlich im Pliocän mit den Antilopiden und andern Tieren der Sivalik-Fauna Ost-Afrika erreichte.

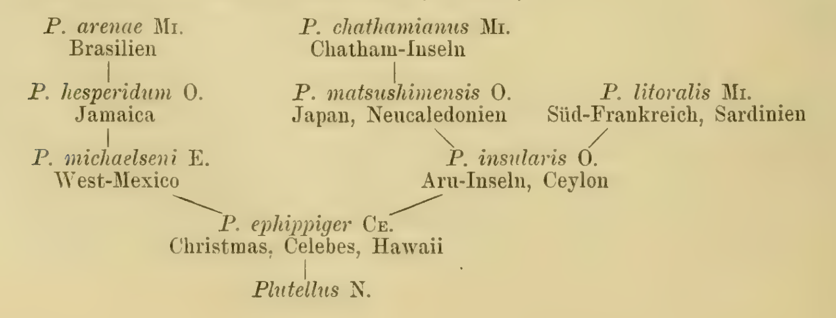
Auch *Megascolex* ist in die orientalische Region gekommen, vielleicht etwas später als die genannten Gattungen entsprechend seiner größern Jugend, aber doch noch während der Kreidezeit. Hauptsächlich findet er sich auf Ceylon, indessen fehlt er auch in Vorderindien nicht völlig, sodaß wir nicht nötig haben, eine direkte Verbindung zwischen Ceylon und dem Malayischen Archipel anzunehmen. Es haben sich eben in Vorderindien die Moniligastriden in ihrer jüngsten Form *Drawida* ebenso wie die Octochätinen zu behaupten verstanden, vielleicht haben auch die Trigastrinen hier die Megascolecinen zurückgedrängt. Östlich des Bengalischen Meerbusens wurde *Megascolex* bald durch neue Formen abgelöst. Hier gingen aus ihm *Plionogaster* und *Pheretima* hervor. Als Heimat des erstern sind wohl die Philippinen anzusehen, und hier hat er sich wohl schon vor der im Pliocän erfolgten Isolierung entwickelt. Nach Ternate mag er in gleicher Weise gekommen sein wie z. B. die Hydromyinen, die auch im Pliocän von den Philippinen aus über die Molukken Australien erreicht haben müssen. *Pheretima* endlich erlangte die größte Differenzierung aller Oligochäten mit mindestens 120 Arten und 20 Unterarten und breitete sich jedenfalls hauptsächlich im Pliocän weit aus. Von den Arten finden sich 40 (= 33 %) mit Unterarten 42, im sundanesischen Gebiete, davon 35 auf Sumatra, Borneo oder Malakka, dazu kommen aber noch eine ganze Anzahl der als peregrin bezeichneten Arten. Weiter fallen von endemischen Arten 18 (mit Unterarten) auf Celebes und die Molukken, je 11 auf Neuguinea und Melanesien bzw. Japan. Hiernach dürfen wir das Heimatgebiet von *Pheretima* wohl in dem Gebiete suchen, das Wallace als Malaya bezeichnete, im engern Sinne vielleicht auf Borneo, von wo die Gattung ebenso nach Südosten wie nach Nordosten sich ausbreiten konnte. Unter den peripheren Arten verdienen zwei Arten Erwähnung, die auf Madagascar und den Seychellen bzw. auf Ceylon leben. Nach Michaelsen gehören sie zu den altertümlichsten Arten, die *Megaloscolex* noch nahe stehen. Ist die madagassische Form wirklich endemisch, so muß diese Ausbreitung noch ins Ende der Kreidezeit fallen, da nur bis dahin Vorderindien landfest mit Madagaskar zusammenhing. Wir müßten hiernach *Pheretima* bereits bis zum Senon zurückdatieren. Diese ältere Ausbreitung war indessen ziemlich bedeutungslos, damals kam

Pheretima offenbar noch nicht die Lebenskraft der Jetztzeit zu. In Japan bilden die *Pheretima*-Arten ein südliches Element wie die Cynopitheciden, die Pteropiden, Typhlopiden, Elapiden und Cyprinodontiden, mit denen sie über die chinesische Landbrücke vielleicht von Fokien aus nach Japan gelangt sein mögen und zwar im Laufe des Pliocäns, da diese Brücke im ältern Diluvium versunken sein muß. Die *Pheretima*-Arten östlich von den Salomonen sieht MICHAELSEN als nicht endemisch an, wobei ihm der Paläogeograph nur zustimmen kann, denn es erscheint fast unmöglich, für die neuere Zeit eine Ausbreitung der Tiere bis Samoa und gar Tahiti zu erklären, eher ginge dies bei den Neuen Hebriden oder den Fidschi-Inseln, sind doch letztere auch von den Raniden erreicht worden, die wir ebenfalls als junge Bewohner der australischen Region ansehen müssen, die erst seit dem Pliocän von Indien aus bis Neuguinea und zu den Salomonen sich ausgebreitet haben und nur ganz isoliert auf den Fidschi-Inseln vorkommen. Wie sie hätte auch *Pheretima* die Inselgruppe erreichen können.

Es bleiben nur noch die nordamerikanischen Vorkommnisse von *Plutellus* und *Notoscolex* zu erörtern. Eine direkte Verbindung zwischen Nordamerika und Australien hat sicher nie bestanden, es müssen demnach beide Gattungen früher in Ländern gelebt haben, wo sie jetzt fehlen. Zwei Wege standen ihnen zur Verfügung, entweder sie kamen über Asien oder über Südamerika nach Californien, und zwar muß ihre Wanderung in die obere Kreidezeit fallen, in die Zeit zwischen Cenoman und Senon. Wenn die Gattungen in einem alten Gebiete fehlen, so müssen sie entweder durch Naturgewalten wie durch Eis- oder Meerbedeckung oder durch stärkere Formen verdrängt sein. Beides trifft in Ost-Asien nicht zu. Das Oligochäten-Gebiet ist hier nur sehr schmal, und Meereseinbrüche, Eisbedeckung und Wüstenbildung sind nicht in nennenswertem Maße seit der Kreidezeit eingetreten. Anders bei Südamerika. Hier ist die pacifische Landbrücke im Meere versunken und das südamerikanische Durchgangsgebiet ist durchweg von Glossoscoleciden besetzt, die alle andern Formen verdrängten. Es ist also kein Wunder, das gerade hier die Megascolecinen nicht mehr vorhanden sind. Dazu kommt als ein sehr wesentlicher Faktor, daß die Tiere immer in ähnlichen Klimaten blieben. Wir dürfen also annehmen, daß die beiden Gattungen in der obern Kreide nach Südamerika und von hier über Mexiko nach Nordamerika gelangt sind, wo sie sich in

6 Arten erhielten, während sie im Zwischengebiete ausstarben wie *Megascolex* im Malayischen Archipel.

Weit umfänglicher ist die Verbreitung des litoralen *Pontodrilus*, der jetzt in Süd-Europa, Ceylon, Ostindien, Japan, Melanesien, Hawaii, Mittelamerika und Brasilien sich findet. Da die Gattung direkt an *Plutellus* sich anschließt, kann sie bis an den Beginn der Kreidezeit zurückreichen, wenn dies auch nicht unbedingt nötig ist. Für die Ausbreitung nach Süd-Europa scheint das miocäne persisch-syrische Meer am geeignetsten, an dessen Ufern der Oligochäte fortwandern konnte. Jedenfalls ist dies der letzte Termin. Bis ins Oligocän mag zurückreichen die Verbreitung von *P. matsushimensis* (Japan, Neukaledonien), da vorher keine direkte Verbindung zwischen beiden Gebieten existierte. Schon in der obern Kreide muß sich aber *Pontodrilus* an der Küste des nordpacifischen Ozeans ausgebreitet haben, die ihn nach Californien und wohl auch nach Hawaii führte, das merkwürdigerweise dieselbe Art *P. ephippiger* besitzt wie Celebes und die Christmas-Insel. Im Eocän konnten dann Arten auch nach Westindien, Florida und Brasilien gelangen, sobald die Verbindung zwischen Nord- und Südamerika gelöst war. Wir können also folgende Ausbreitung von *Pontodrilus* vermuten. Er entwickelte sich in der untern Kreide an der Nordküste von Australien. Von hier breiteten zunächst die nord-pacifischen und amerikanischen Formen sich aus. Im Oligocän folgte die Ausbreitung nach Neucaledonien und den Chatham-Inseln, vielleicht auch nach Ceylon, im Miocän die nach Europa. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Arten sind, wie Michaelsen erklärt, noch sehr unklar, nach ihrer Verbreitung und der eben skizzierten Annahme ihrer Ausbreitung würden etwa folgender Zusammenhang denkbar sein, den Verfasser allerdings nicht anatomisch zu begründen vermag, der vielmehr rein auf geographischer Grundlage steht und vom Spezialisten nachgeprüft werden muß (dabei ist auch das mutmaßliche Alter durch die Anfänge der Formationsnamen angedeutet).



Eine Gruppe von 3 Unterfamilien schließt sich an den schon erwähnten *Howascolex* an. Zuerst kommen da die Octochaetinen. In diesen sehen wir die direkte indische Fortsetzung der Stammform, die bis zum Cenoman im indischen Gebiete herrschend blieb, bis die aus Australien kommenden Megascolecinen ihr Wohngebiet einengten. Der Beginn der Gattung *Octochaetus* muß noch im Dogger liegen, da sie infolge der Transgression des Malm, die auch das Gangesgebiet überflutete, später nicht nach Osten hätte gelangen können. Sie muß also im Dogger den Süden des Angarakontinents erreicht haben und im Malm nach Neuseeland gelangt sein, wo sie jetzt die meisten Arten besitzt und wo *Dinodrilus* von ihr sich abzweigte. Nach Australien selbst ist *Octochaetus* dagegen jedenfalls nicht gelangt. In Hinterindien, auf Birma und dem malayischen Gebiete wurde die Unterfamilie durch die Megascolecinen in der Kreide völlig verdrängt, in Vorderindien zweigte *Eutyphaeus* sich ab. Daß *Hoplochaetella* sich an *Dinodrilus* anschließen sollte, erscheint schwer glaublich, wir müßten geradezu annehmen, *Dinodrilus* hätte bereits in Indien, vielleicht im Osten sich entwickelt und sei von hier mit *Octochaetus* nach Neuseeland vorgedrungen, während seine zurückgebliebenen Arten teils ausstarben, teils zu *Hoplochaetella* sich umbildeten.

Eine zweite Linie, die von *Howascolex* ausgeht, sind die amerikanischen Diplocardinen. Auch deren Ausbreitung ist paläogeographisch gut verständlich. Während die Octochaetinen nach Südosten sich ausbreiteten, gingen jene nach Nordosten und bildeten im Malm und in der untern Kreide, vielleicht auch noch länger, die Oligochäten-Fauna des Angarakontinents, in dem sie jetzt freilich völlig fehlen, verdrängt wohl hauptsächlich durch die Lumbriciden. Im Cenoman trat der Kontinent, wie oben erwähnt, mit dem westlichsten Teile von Nordamerika in Verbindung, und so gelangten die Diplocardinen nach Californien, wo sie schließlich mit den südlichen Megascoleciden zusammentrafen. Im Laufe der obern Kreidezeit konnten sie sich weiter ausbreiten, und schon im Alttertiär bildete wohl in Mexico *Zapotecia* sich aus, die etwa im Miocän nach Haiti gelangen konnte, als das Gebirge sich auffaltete und Zentralamerika zeitweise mit Westindien zusammenhing. Noch früher hatten sich sicher die Trigastrinen abgetrennt, für die Michaelsen drei genetische Entwicklungen gibt. Der erste Fall, der allein alle drei Trigastrinen zusammenfaßt, ist paläogeograpisch kaum erklärbar, da der orientalische *Eudichogaster* sich vom neotropischen *Trigaster* direkt herleiten soll. Denkbar sind Fall B u. C, bei denen beiden die

Unterfamilie als eine unnatürliche erscheint. Die Stammgattung ist nach dem Fall C *Trigaster*, jetzt wie *Zapotecia* verbreitet, mit der zusammen sie sich ausgebreitet haben mag. Indessen muß ihr Alter sicher bis zur obern Kreide zurückreichen. Aus ihr ist noch in Amerika *Dichogaster* hervorgegangen, ist dann über Südamerika im Senon oder Eocän nach Afrika gelangt und von hier im Pliocän vielleicht nach Indien. *Eudichogaster* aber schließt nach ihm an *Octochaetus* sich an, was recht wohl denkbar erscheint. Nach dem Fall B ist dasselbe der Fall, aber aus *Eudichogaster* ist *Dichogaster* hervorgegangen; dessen Ausbreitung hätte sich dann in der umgekehrten Richtung vollzogen, da wir die Entwicklung von *Octochaetus* an das Ende des Doggers versetzten und später keine direkte Verbindung zwischen Indien und Afrika vor dem Pliocän existierte, wir auch nicht annehmen können, daß die Wanderung über Madagascar erfolgte, da wir hier sonst Arten dieser hochentwickelten und aktiven Gattung finden müßten. Es müßte also die Entwicklung von *Octochaetus*, *Eudichogaster* und *Dichogaster* sich auf den Dogger zusammendrängen und zwar auf dessen untere zwei Drittel, da die Transgression bereits im Kelloway beginnt, eine nicht allzu wahrscheinliche Annahme. *Dichogaster* wäre dann bereits im Malm nach Amerika gelangt. *Trigaster* dagegen schlösse allein an *Diplocardia* sich an. Nach dem eben Gesagten scheint uns doch der dritte von MICHAELSEN angenommene Fall paläogeographisch am wahrscheinlichsten, nach dem die genetische Zuordnung der drei verwandten Familien die folgende ist:

Dichogaster SE.?
Südamerika, Afrika, Indien?
|
Zapotecia *Trigaster* *Eudichogaster* *Octochaetinae*
\\Mittelamerika/ Vorderindien\\ /
\\ / \\/
Diplocardia *Octochaetus*
Nordamerika, Vorderindien,
Asien † ?*Howascolex* Neuseeland
Indien †, Madagascar

Besprechenswert ist nur noch die Gattung *Dichogaster*. Ihr Hauptgebiet ist das tropische Afrika, indem sie in Südamerika jedenfalls der Konkurrenz der Glossoscolecinen erlag. Nur in Mittelamerika blieb die Gattung erhalten, da hier die Glossoscolecinen fehlen, ja sie ist hier mit 9 Arten die am reichsten spezialisierte Oligochäte. In Afrika dagegen finden sich 58 endemische Arten und von den peregrinen werden noch 7 sicher als ursprünglich afrikanisch sich bezeichnen lassen, das sind von den 86 Arten 67

bzw. 76%! Der Osten und Westen der afrikanischen Tropen sind beide reich an *Dichogaster*-Arten. Alle orientalischen Formen sieht Michaelsen schon ihrer relativen Kleinheit wegen für verschleppt an, es sind im ganzen sechs, von denen drei über größere Gebiete zerstreut, also als peregrin zu bezeichnen sind. Wenn nicht durch den Menschen verschleppt, sind sie jedenfalls erst im Pliocän nach Indien gelangt, wo sie bis Celebes und Timor sowie Neuguinea gelangt sind, in dessen Fauna sie mit *Pheretima* das jüngste Element darstellen, das selbständig hierher gelangt sein kann. Ob man gleiches auch von der Art der Samoa-Inseln (*D. reinckei*) behaupten kann, erscheint allerdings sehr fraglich, hier ist der Sprung denn doch zu beträchtlich und der Schluß durch kein Analogon bei Landtieren gerechtfertigt, wie etwa unser Schluß betreffs *Pheretima* auf den Fidschi-Inseln. Wir sehen, daß bei den eben betrachteten Gruppen die Systematik in Zweifel ist, hier könnte vielleicht die Paläogeographie helfend eingreifen, wie ja Michaelsen mit Recht darauf hinweist, daß die Systematik durch die geographische Verbreitung eines Tieres wertvolle Fingerzeige über seine Verwandtschaft erlangen kann.

Es bleibt uns nun ein letzter Zweig der Megascoleciden übrig, der direkt an *Notiodrilus* sich anschließen soll; ihm gehören zunächst die Ocnerodrilinen an, deren älteste und Stammform die limnische *Kerria* ist, die demnach mit den andern Megascolecidenzweigen zunächst nicht konkurrieren konnte. Ihre Heimat war zweifellos das tropische Südamerika, wo wir ihre Entwicklung ebenfalls in den Dogger verlegen möchten. Jetzt findet sich *Kerria* auch in Niedercalifornien, wohin sie am wahrscheinlichsten in der Zeit vom Eocän bis zum Miocän gekommen ist, da damals der zu überschreitende Meeresarm relativ schmal war. Hieraus erklärt es sich auch, daß die Gruppe im ganzen auf die Süd-Atlantis beschränkt blieb. Aus *Kerria* ging zunächst *Ocnerodrilus* hervor, der wie *Kerria* Nieder-Californien erreichte. Doch da er auch in Mexico und Guatemala gefunden wurde, so ist er jedenfalls auf dem Landwege hierher gelangt, also entweder in der obern Kreide oder seit dem Pliocän. Wahrscheinlicher scheint mir die erste Annahme, da seit dem Eocän im tropischen Südamerika die Glossoscolecinen vorherrschen, die dann wohl eher nach Norden sich ausgebreitet haben würden, als die spärlichen Ocnerodrilinen, wenn sie auch mit diesen amphibischen Tieren nicht in vollem Maße konkurrieren. Ob die eine als afrikanisch bezeichnete Art lokal richtig bestimmt ist, läßt sich nicht

sicher feststellen, nach Afrika sind die Ocnerodrilinen jedenfalls schon früh gekommen. Hier schließt sich zunächst der vorwiegend limnische *Pygmaeodrilus* vielleicht direkt an *Kerria* oder auch an *Ocnerodrilus* an, die Hauptlinie aber wird durch *Gordiodrilus* eingeleitet, von welcher terrestrischen Gattung nur eine zweifelhafte Art von Westindien angeführt wird. Hieran schließt sich *Nannodrilus*, der nordwärts bis Ägypten reicht und an diesen *Nematogenia*, von der eine in Kamerun lebende Art auch bei Panama gefunden wurde, ein Fund von etwas zweifelhaftem Werte, da hier der Verdacht der Verschleppung nahe liegt. Endlich schließen an *Gordiodrilus* die rein tropisch-äthiopischen Eudrilinen sich an, über deren genetischen Zusammenhang nach Michaelsen sich noch nichts Bestimmtes aussagen läßt.

Wir hatten bereits oben (S. 291) bemerkt, daß vermutlich aus in der untern Trias nach der Nord-Atlantis gelangten Urterricolen sich die Glossoscoleciden entwickelt haben mögen. Da sie dem lebenden *Criodrilus* nahe gestanden haben müssen, so sind sie vielleicht wie dieser limnisch gewesen. In welcher Weise die Criodrilinen sich ausgebreitet haben, läßt sich schwer angeben. Jedenfalls ist *Criodrilus* und mit ihm vielleicht auch der aus ihm hervorgegangene *Sparganophilus* in der Kreide in die Süd-Atlantis gelangt, wo in Afrika aus ihm sich *Alma* entwickelte, während die beiden andern Gattungen nach Europa gelangten. In der Süd-Atlantis gingen aus ihnen die übrigen Glossoscoleciden hervor. An *Sparganophilus* schließen die rein terrestrischen Glossoscolecinen sich an, die im tropischen Südamerika die alten Bewohner, die Ocnerodrilinen, Megascolecinen und die *Chilota*-Gruppe zurückdrängten und sich zu Alleinherrschern machten. Bemerkenswert ist, daß für Westindien die ältesten Gattungen angegeben werden, wie *Onychochaeta*, *Hesperoscolex* und die litoralen *Diachaeta* und *Pontoscolex*. Es ist dies kaum ein Zufall, wenn auch Verschleppung mit in Frage kommen sollte. Denn gerade Westindien ist wie Süd-Afrika ein typisches Relictengebiet, das z. B. auch unter den Säugetieren in den Solenodontiden alte Formen erhalten hat. Die beiden ersten Formen könnten noch auf dem Landwege die Antillen erreicht haben, die litoralen jüngern dagegen wohl sicher durch Trift. Sonst ist kaum etwas über diese Unterfamilie zu sagen. Die übrigen Glossoscoleciden gehören dem Osten an. In Nord-Afrika entwickelten sich jedenfalls die Hormogastrinen, und *Hormogaster* gelangte im Oligocän auf die europäisch-mittelmeerischen Inseln. In Toskana,

Rom, Sardinien, Sizilien und Tunis hat er sich erhalten; merkwürdigerweise kennt man ihn nicht von Korsika, das doch sonst z. B. in seiner Mollusken-Fauna so eng mit Sardinien und Toscana zusammengehört. In Afrika selbst aber erwuchsen aus *Criodrilus* die Microchaetinen und zwar zunächst die beiden limnischen Gattungen *Callidrilus* und *Glyphidrilus* in Ost-Afrika, wo die Konkurrenz der ältern Eudrilinen weniger drückend war. *Glyphidrilus* gelangte im Pliocän auch nach der orientalischen Region bis Celebes und Flores. In Afrika schließen an ihn die süd-afrikanischen *Microchaetus*, *Geogenia* und *Tritogenia* sich an, während aus *Callidrilus Kynotus* hervorging, der auf Madagascar den ältern *Howascolex* auf den äußersten Süden zurückdrängte und selbst die ganze Insel in 10 Arten besetzte.

In der eocänen Nord-Atlantis spielen die Rolle der Glossoscoleciden die aus ihren ältern Formen hervorgegangenen Lumbriciden, deren Verbreitung nicht des Rätselhaften entbehrt. Merkwürdig ist besonders ihre geringe Verbreitung in Nordamerika, wo ihr Stammgebiet ganz östlich der Alleghanies liegt. Es hat hiernach den Anschein, als wären sie ursprünglich gar nicht hier heimisch gewesen und erst später von Osten her eingewandert. Es gibt hierfür nur eine Erklärung. Die nach unserer Annahme im Cenoman vom Angarakontinente her eindringenden Diplocardinen haben die Glossoscoleciden aus ihrem ursprünglichen Wohngebiete verdrängt. Die typischen Formen gingen nach dem Süden, untermengt mit Trigastrinen, die andern nach Osten, wo im europäischen Teile der Nord-Atlantis aus ihnen die Lumbriciden sich entwickelten, die nur einen kleinen Vorstoß zur Rückeroberung Nordamerikas unternahmen, der spätestens im Oligocän erfolgt sein muß, da später keine direkte Verbindung zwischen beiden Kontinenten mehr bestand. Bemerkenswert ist, daß die Differenziation der Lumbriciden damals schon weit fortgeschritten gewesen sein muß, da gerade die jüngste Untergattung von *Helodrilus*, *Bimastus*, amphiatlantisch ist, nur *Octolasium* und *Lumbricus* haben vielleicht erst später sich entwickelt. Zunächst müssen diese Lumbriciden in Gebieten heimisch gewesen sein, wo sie später durch das Eis verdrängt wurden, in Großbritannien, Skandinavien und Nord-Rußland, vielleicht auch Spitzbergen. Erst im Miocän erreichten sie Mittel-Europa und konnten auch nach Osten hin sich ausbreiten bis nach Japan, wo sie wohl kaum vor dem Pliocän mit *Pheretima* zusammentrafen während sie sonst kaum auf Konkurrenten stießen; es kämen von

Terricolen in Betracht nur etwa alte Diplocardinen in Asien, die aber vollständig verdrängt worden sind. Das Mittelmeergebiet ist wohl erst im Pliocän erreicht worden, und erst seit dieser Zeit dürfte auch das gewaltige Übergewicht der Lumbriciden über alle ihre Verwandten datieren. Die Eiszeit brachte dann im Norden eine beträchtliche Einschränkung ihres Wohngebietes. das erst nach ihr einigermaßen wieder ausgeglichen wurde.

Wir haben die Geschichte der 4 Terricolen-Familien zu verfolgen versucht und gesehen, daß sie sich geographisch ganz gut lokalisieren läßt und daß wir aus ihrer Ausbreitung Schlüsse auf ihr relatives Alter ziehen konnten. Es sei nun, ehe wir diese Resultate unter andern Gesichtspunkten zusammenfassen, noch ein kurzer Blick auf die ältern limicolen Familien geworfen, von denen wir die Haplotaxiden und Alluroididen bereits erwähnten. Als Stammfamilie derselben werden die Lumbriculiden angesehen, limnische Tiere, die vorwiegend dem Baikal-See angehören.[1]) Von den 36 beschriebenen Arten leben 20 in diesem See, 9 in Europa, 6 in der Union und 1 in Nord-Sibirien. Das Hauptentwicklungsgebiet ist hiernach der Angarakontinent gewesen, und wir werden nicht fehlgehen, wenn wir die Differentiation der Familie in die Zeit der Isolierung dieses Kontinents im Malm und besonders in der untern Kreide versetzen. Sie selbst ist natürlich weit älter und muß bis zur untern Trias zurückgehen, doch können wir hier ihre Geschichte nicht weiter verfolgen. Die Enchytraeiden bilden einen Parallelast zu den Lumbriculiden und dürften gleiches Alter wie diese besitzen. Diese Tiere sind limnisch, litoral und auch terricol. Infolge dieser wechselnden Lebensweise sind sie paläogeographisch wenig brauchbar. *Enchytraeus* findet sich auch auf den Kerguelen, da aber dieselbe Art auch in Patagonien lebt und auch sonst ungeheuer weit verbreitet ist, noch dazu vorwiegend litoral, so haben wir es hier jedenfalls mit einer neueren Verschleppung zu tun, ebenso wie bei *Michaelsena*, *Lumbricillus* und *Marionina* von Südgeorgien. An sich hätten sie ja bei dem zweifellos hohen Alter der Familie auch auf diesen Inseln endemisch sein können. Bemerkenswert sind die mehrfachen Beziehungen zwischen Südamerika und Europa, die sich bei *Lumbricillus*, *Marionina* und *Michaelsena* sowie auch bei *Enchytraeus* finden. Letzterer findet sich auch noch

1) Vgl. Der Baikalsee und seine Lebewelt, in: Arch. Hydrobiol. Planktonkunde, Vol. 3, 1907, p. 197.

in Nordamerika und im Kerguelengebiet, die andern aber sind außer im patagonischen und europäischen Gebiete höchstens noch in Grönland zu finden. Alle 4 Gattungen sind vorwiegend litoral, im Süden ausschließlich. Wir haben deshalb wohl auch für diese Familie das Hauptentwicklungsgebiet in der neuern Zeit im Norden zu suchen. Dann kann die Ausbreitung nach dem Süden kaum vor dem Oligocän erfolgt sein, allenfalls im Eocän durch die Vermittlung des von Ihering nachgewiesenen Amazonas-La Plata-Meeres. Eine ähnliche Verbreitung zeigt die 3. Parallelfamilie der Tubificiden, die wieder durchaus limnisch und litoral ist. Indessen haben diese in *Bothrioneurum* auch das malayische Gebiet erreicht. Irgendwelche weitergehende Schlüsse können wir kaum aus ihrer Verbreitung ziehen. Noch weit lückenhafter ist die Verbreitung der Familie, von der Michaelsen die genannten 3 ableitet, die der limnischen Phreodriliden. Ihre wenigen Arten leben in Chile (1), auf den Falkland-Inseln (2), Kerguelen (1) und Neuseeland (1). Diese Verbreitung kann auf Verschleppung beruhen, sie kann aber auch primär sein, wird die Familie doch wahrscheinlich bis ins Perm, sicher bis in die Zeit des großen Südkontinentes zurückreichen. Die Besprechung der noch ältern Naididen und Aeolosomatiden erübrigt sich, da sich infolge ihres hohen Alters und ihrer großen Migrationsfähigkeit bei ihnen sicher wiederholte Wanderungen übereinander geschoben haben, denen man nur zu folgen versuchen könnte, wenn der genetische Zusammenhang wenigstens einigermaßen aufgedeckt wäre.

Damit sei die genealogische Verfolgung der Ausbreitung der Oligochäten verlassen, und wir gehen dazu über, in doppelter Weise die Oligochäten zeitlich und geographisch zu gliedern. Zunächst geben wir eine Zerlegung der einzelnen Oligochäten-Faunen in Schichten, denen wir den mutmaßlichen Einwanderungstermin beisetzen. Im großen und ganzen folgen wir dabei der Einteilung der Michaelsen'schen Terricolen-Gebiete. Es ergeben sich hiernach also folgende Schichten, wobei die älteste allemal am tiefsten steht.

I. **Neuseeländisches Gebiet** mit Chatham-Inseln und Neucaledonien (NC).

3 Cenoman (Australien): *Notoscolex*.
Diporochaeta.

2 Malm (Indien): *Octochaetus* — *Dinodrilus*.

1 Lias:
Notodrilus — *Maoridrilus* — *Plagiochaeta*.
" " — *Neodrilus*.
" — *Microscolex*.
" — *Acanthodrilus* (NC).

II. **Australisches Gebiet** einschließlich von Neuguinea und Melanesien (P).

3 Pliocän (Malayisches Geb.): *Pheretima* (P).
Dichogaster (P).
2 Malm (Indien): [*Octochaetus* (P)] wieder verschwunden.
1 Lias:
Notiodrilus — *Diplotrema* — *Plutellus* — *Trinephrus* — *Megascolides* — *Notoscolex* — *Megascolex* — *Digaster* — *Didymogaster*.
Notiodrilus — *Diplotrema* — *Plutellus* — *Trinephrus* — *Megascolides* — *Notoscolex* — *Megascolex* — *Digaster* — *Perissogaster*.
Notiodrilus — *Diplotrema* — *Plutellus* — *Diporochaeta*.
„ „ „ — *Fletcherodrilus*.
„ „ „ — *Pontodrilus* (litoral).

III. Indo-malayisches Gebiet.

5 Pliocän (Afrika): *Glyphidrilus*.
4 Senon (Australien): [*Megascolex*] — *Pheretima*.
„ — *Plionogaster*.
3 Cenoman (Australien): [*Notoscolex*].
[*Diporochaeta*] — *Perionyx*.
[*Plutellus*].
2 Lias: [*Notiodrilus*] — [*Octochaetus*] — [*Dinodrilus*].
1 Keuper?: *Desmogaster* — *Drawida*.
„ — *Eupolygaster*.

IV. Ceylonisches Gebiet.

4 Eocän? (Malayisches Geb.): *Drawida*.
Moniligaster.
3 Senon: b *Pheretima* (vom Malayischen Geb.).
a *Megascolex* (von Australien).
2 Cenoman (Australien): *Notoscolex*.
Plutellus.
1 Lias: [*Notiodrilus*] — [*Howascolex*].

V. Vorderindisches Gebiet.

5 Pliocän (Afrika): *Dichogaster*.
[*Glyphidrilus*].
4 Eocän? (Mal. Geb.): *Drawida*.
3 Senon: b *Pheretima* (Mal. Geb.).
a *Megascolex* (v. Australien).
2 Cenoman (Australien): *Diporochaeta* — *Perionyx*.

1 Lias: { [*Notiodrilus*] — [*Howascolex*] — *Octochaetus* — [*Dinodrilus*] — *Hoplochaetella*.
[*Notiodrilus*] — [*Howascolex*] — *Octochaetus* — *Eutyphaeus*.
" " " — *Eudichogaster*. }

VI. Madagassisches Gebiet.

4 Oligocän (Afrika): *Kynotus*.
3 Senon (Indien): *Pheretima*.
2 Malm? (Indien): *Howascolex*.
1 Lias: *Notiodrilus* — *Maheina*.

VII. Süd-afrikanisches Gebiet.

3 Oligocän (Trop. Afrika): { *Microchaetus* — *Geogenia*.
" — *Tritogenia*. }
2 Malm? (Südamerika): *Chilota* — *Yagansia*.
1 Lias: *Notiodrilus* — [*Maheina*?].

VIII. Tropisch afrikanisches Gebiet.

5 Pliocän (Indien): *Perionyx*.
4 Eocän (Südamerika): { [*Criodrilus*] — *Alma* (limnisch).
— *Callidrilus* (limnisch).
— *Glyphidrilus* (limnisch). }
3 Senon (Südamerika): *Dichogaster*.
{ *Gordiodrilus* — *Nannodrilus* — *Nematogenia*.
" — *Eudrilinae*. }
? *Ocnerodrilus* — *Pygmaeodrilus*.
2 Malm: *Chilota* (Kap Verd. Ins.) — [*Yagansia*].
1 Lias: [*Notiodrilus*].

IX. Gemäßigt eurasisches Gebiet. A. Asien mit Japan.

3 Pliocän (Malayisches Geb.): *Pheretima* (J.).
2 Miocän: *Helodrilus* — *Lumbricus*.
Eisenia.
1 Malm: [*Diplocardia*].

B. Europa.

2 Oligocän (Afrika): *Hormogaster*.
1 Senon? (Nordamerika): { *Helodrilus* — *Octolasium*.
" — *Lumbricus*. }
Eisenia.

X. Chilenisch-magalhaensisches Gebiet.

1 Lias: *Notiodrilus* — *Chilota* — *Yagansia*.

XI. Tropisch südamerikanisches Gebiet.

3 Senon (Nordamerika):
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Pontoscolex* — *Opisthodrilus*.
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Rhinodrilus* — *Andiodrilus*.
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Rhinodrilus* — *Thamnodrilus*.
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Glossoscolex* — *Fimoscolex*.
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Anteoides*.
- *Criodrilus* — *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Diachaeta*.
- [*Dichogaster*].

2 Cenoman? (Australien): [*Plutellus*].
[*Notoscolex*].

1 Lias:
- [*Notiodrilus*] — [*Chilota*] — [*Yagansia*].
- „ — *Kerria* — *Ocnerodrilus*.
- „ „ — *Gordiodrilus* — [*Nematogenia?*].

XII. Westindisch-zentralamerikanisches Gebiet.

3 Miocän (Südamerika):
- *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Diachaeta* (litoral).
- *Sparganophilus* — *Onychochaeta* — *Hesperoscolex* — *Pontoscolex*.

2 Senon? (Nordamerika):
- *Dichocardia* — *Trigaster* — *Dichogaster*.
- „ — *Zapotecia*.

1 Cenoman? (Südamerika): [*Plutellus*].
[*Notoscolex*].
Notiodrilus.

XIII. Nordamerikanisches Gebiet.

4 Eocän-Oligocän (Europa): *Helodrilus*.
Eisenia.
3 Senon (Südamerika): *Notoscolex*.
Plutellus.
2 Cenoman (im Senon, Asien): *Diplocardia*.
1 Keuper: [*Glossoscolecidae*].

In dieser etwas modifizierten Abgrenzung lassen sich die Oligochäten-Gebiete mit den Tierregionen vergleichen, auf die man bei der Betrachtung der gesamten Tierwelt kommt. Es sei bei dieser Gelegenheit beiläufig darauf hingewiesen, daß man zu einer ähnlichen Abgrenzung zwischen dem malayischen und dem australischen Gebiete, wie sie MICHAELSEN bietet, auch bei der Betrachtung der geo-

graphischen Verbreitung der Scorpione gelangt, wie POCOCK[1]) gezeigt hat. Wir vergleichen nun kurz unsere Oligochäten-Schichten mit den Tierschichten, die Verfasser früher für alle Regionen aufzustellen versucht hat. Wir bezeichnen dabei der Übersicht wegen auch unsere Oligochäten-Schichten nach einer charakteristischen Form. Es ergibt sich dann folgende Anordnung:

I. Australische Region = Geb. I u. II.
- 3 Muriden-Schicht = II 3 *Pheretima*-Schicht.
- 1 Monotremen-Schicht = II 2 = I 2 *Octochaetus*-Schicht.
  = II 1 *Diplotrema*-Schicht = I 1 *Maoridrilus*-Schicht.

II. Neotropische Region = Geb. X, XI u. XII.
- 2 Edentaten-Schicht = XII 2 *Trigaster*-Schicht = XI 3 Glossoscoleciden-Schicht.
  = XII 1 = XI 2 *Plutellus*-Schicht.
- 1 Sparassodontier-Schicht = XI 1 *Ocnerodrilus*-Schicht.
  = X 1 *Chilota*-Schicht.

III. Madagassische Region = Geb. VI.
- 2 Lemuriden-Schicht = VI 4 *Kynotus*-Schicht.
- 1 Allotherien-Schicht = VI 3 *Pheretima*-Schicht.
  = VI 2 *Howascolex*-Schicht.
  = VI 1 *Maheina*-Schicht.

IV. Äthiopische Region = Geb. VII u. VIII.
- 4 Antilopiden-Schicht = VIII 5 *Perionyx*-Schicht.
- 2 Hyracoiden-Schicht = VIII 4 *Callidrilus*-Schicht (= VII 3 *Microchaetus*-Schicht).
  = VIII 3 Endrilinen-Schicht.
- 1 Tritylodontiden-Schicht = VIII 2 = VII 2 *Chilota*-Schicht.
  = VIII 1 = VII 1 *Notiodrilus*-Schicht.

V. Orientalische Region = Geb. III, IV u. V.
- 4 Tiger-Schicht = V 5 *Dichogaster*-Schicht = III 5 *Glyphidrilus*-Schicht.
- 1 Allotherien-Schicht = V 3 = IV 3 *Megascolex*-Schicht = III 4 *Pheretima*-Schicht.
  = V 2 = III 3 *Perionyx*-Schicht = IV 2 *Plutellus*-Schicht.
  = V 1 = IV 1 = III 2 *Octochaetus*-Schicht.
  = ? III 1 Moniligastriden-Schicht.

VI. Holarktische Region = Geb. IX u. XIII.
- 4 Megalonyx-Schicht = IX A3 *Pheretima*-Schicht.
- 3 Hystriciden-Schicht = IX B2 *Hormogaster*-Schicht.
- 2 Didelphyiden-Schicht = XIII 3 *Plutellus*-Schicht.
- 1 Microlestes-Schicht = XIII 2 = IX A1 *Diplocardia*-Schicht.
  = XIII 1 Glossoscoleciden-Schicht.

1) POCOCK, Geogr. Distrib. of Arachnida of the orders Pedipalpi and Solifugae, in: Nat. Sc. 1899.

Die andern Oligochäten-Schichten beziehen sich auf Verschiebungen innerhalb einer Region und zwar gehören zu

I. Australische Region: I 3 *Diporochaeta*-Schicht.
II. Neotropische Region: XII 3 *Diachaetus*-Schicht.
IV. Äthiopische Region: VII 3 *Microchaetus*-Schicht.
V. Orientalische Region: V 4 = IV 4 *Drawida*-Schicht.
VI. Holarktische Region: IX A2 *Lumbricus*-Schicht.
XIII 4 *Helodrilus*-Schicht.
IX B1 Lumbriciden-Schicht.

Von den Schichten der Regionen finden in den Oligochätenschichten kein Analogon in Australien die (2) Marsupialier-Schicht, in Südamerika die (3) Feliden-Schicht, in Madagascar die (3) Viverriden- und die (4) Suiden-Schicht, in Afrika die (3) Viverriden-Schicht, in Indien die (2) Pteropiden und die (3) Sivatherien-Schicht, d. h. etwa $^2/_3$ der allgemeinen Schichten sind vertreten, $^1/_3$ nicht. Interessant ist ein Vergleich zwischen den einzelnen Horizonten der Schichten, die wir als mesozoisch, alttertiär, mitteltertiär und jungtertiär bezeichnen können. Wir bekommen da folgende Beziehungen.

Allgemeine Tierschichten.

	überhaupt	durch Oligochäten vertreten	%
jungtertär	6	4	67
mitteltertiär	4	1	25
alttertiär (einschl. Oberkreide)	6	4	67
mesozoisch	6	6	100
Summe	22	15	68

Oligochäten-Schichten.

		auf 1 allgemeine Schicht
jungtertiär	4 [1])	je 1
mitteltertiär	1	„ 1
alttertiär (einschl. Oberkreide)	6	„ 1,5
mesozoisch	15	„ 2,5
Summe	26	„ 1,7

1) Parallelschichten wie V 5 und III 5 sind nur als eine gerechnet.

Es sind also einmal die ältern allgemeinen Schichten vollständiger vertreten entsprechend dem hohen Alter der Oligochäten. Die niedrige Zahl der mitteltertiären Schichten erklärt sich daraus, daß 3 von ihnen auf einer nur ganz vorübergehenden Verbindung zwischen Europa und Afrika beruhen, die auch sonst keinen großen Tieraustausch gestattete. Dann aber ist besonders die älteste Schicht in besonders viel Unterschichten (bis zu 4!) aufzulösen, was ebenfalls nicht verwundern kann, da diese von vornherein nur als eine Sammelschicht für die ältern in einer Region heimischen Lebensformen gedacht war, deren Endemismusdauer sich erst durch Spezialuntersuchungen feststellen läßt, wie wir sie im Vorhergehenden für die Oligochäten versucht haben.

Nach dieser zoogeographischen Zusammenfassung des Materials folge eine paläobiogeographische. Wir versuchen nun zu zeigen, in welcher Weise die einzelnen terricolen Oligochäten-Gruppen in den wichtigsten Formationen über die Erde verbreitet gewesen sein mögen. Wohl ist dieser Weg hierzu in mancher Beziehung unsicher, aber er ist bei dem Mangel an fossilem Material, den wir bei den Oligochäten nie beseitigen werden, der einzig gangbare. Wir stellen also im Folgenden für die Formationen seit dem Keuper die Hauptoligochäten-Gebiete nach den Kontinenten zusammen (terricole, limnische (l) und litorale (lt) Gattungen).

Keuper.

Südkontinent: *Notiodrilus*, ? Moniligastriden.
Nordatlantis: Procriodrilinen (l).
Eurasien: —

Lias, Dogger.

Südatlantis:
- Südamerika: *Notiodrilus*, *Kerria* (N, lt), *Chilota*.
- Süd-Afrika: „ , *Maheina*.

Indo-Australien:
- Vorderindien: *Notiodrilus*, *Howascolex*, *Octochaetus*, ? *Dinodrilus*.
- Malayisch-papuanisches Gebiet: *Notiodrilus*, *Octochaetus*, ? *Dinodrilus*, Moniligastriden.
- Australien: *Notiodrilus*, *Diplotrema*.
- Neuseeland: *Notiodrilus*, *Maoridrilus*, *Microscolex*.

Nord-Atlantis s. Keuper.
Eurasien: ? *Diplocardia*.

Malm.

Süd-Atlantis: *Notiodrilus*, *Kerria* (N, l), *Chilota*, *Yagansia*.
Madagassische Halbinsel: *Notiodrilus*, *Maheina*, ? *Howascolex*.
Vorderindien: *Howascolex*, Octochaetinen.
Australien s. Lias, dazu *Plutellus*.
Neuseeland s. Lias, dazu ? *Plagiochaeta*, ? *Neodrilus*.
Malayisch-papuanisches Gebiet s. Lias.
Angarakontinent: *Diplocardia*.
Skandinavien: —
Nord-Atlantis s. Keuper.

Neocom.

Süd-Atlantis mit indo-madagassischer Halbinsel s. Malm.
Australien s. Malm, dazu *Megascolides*, *Trinephrus*, *Diporochaeta*, *Fletcherodrilus*, *Pontodrilus* (lt).
Neuseeland s. Malm.
Malayische Inseln: *Octochaetus*, Moniligastriden.
Angarakontinent: *Diplocardia*.
Nord-Atlantis s. Keuper.

Cenoman.

Afrika: *Notiodrilus*, *Chilota*, *Yagansia*.
Madagascar s. Malm.
Vorderindien: Octochaetinen, *Diporochaeta*, *Plutellus* (S), *Notoscolex* (S).
Südamerika s. Malm, dazu *Plutellus*, *Notoscolex*, *Ocnerodrilus*.
Australien s. Neokom, dazu *Notoscolex*.
Neuseeland s. Malm, dazu *Diporochaeta*, *Notoscolex*.
Malayische Inseln: Moniligastriden, *Plutellus*, *Diporochaeta*, *Notoscolex*, *Pontodrilus* (lt).
Eurasien: *Diplocardia*, ? Procriodrilinen (W, l), *Pontodrilus* (O, lt).
Pacifisches Nordamerika: Procriodrilinen (l), *Diplocardia*, *Pontodrilus* (lt).
Mittelamerika: *Plutellus*, *Notoscolex*, *Notiodrilus*.
Nearktis: Procriodrilinen (lt).

Senon.

Australien s. Cenoman, dazu *Megascolex*, *Digaster*.
Südamerika, N.: *Kerria* (l), *Ocnerodrilus*; *Criodrilus* (l), *Sparganophilus* (l); *Dichogaster*.
„ S.: *Notiodrilus*, *Chilota*, *Yagansia*.
Afrika, trop.: *Chilota*, *Ocnerodrilus*, *Pygmaeodrilus* (l), *Gordiodrilus*; *Dichogaster*.
„ S.: *Notiodrilus*, *Chilota*, *Yagansia*.
Madagascar s. Malm, dazu *Pheretima*.
Vorderindien s. Cenoman, dazu *Perionyx*, *Megascolex*, *Pheretima*.
Malayische Inseln s. Cenoman, dazu *Perionyx*, *Megascolex*, *Pheretima*.

Neuseeland s. Cenoman.
Asien: *Diplocardia.*
Europa: Procriodrilinen (l), hierzu vielleicht Enchytraeiden mit *Henlea* (l), *Hydrenchytraeus* (l), *Marionina* (l, lt), *Lumbricillus* (lt), *Mesenchytraeus* (l), *Enchytraeus* (lt), *Michaelsena* (lt), *Fridericia* u. a.
Nordamerika: *Diplocardia, Plutellus, Notoscolex.*
Mittelamerika (m. Südamerika verbunden) s. Cenoman, dazu *Diplocardia, Trigaster, Dichogaster.*

Eocän.

Australien s. Senon, dazu ? *Didymogaster,* ? *Perissogaster.*
Patagonien s. Senon, dazu vielleicht *Marionina, Lumbricillus, Enchytraeus* ?, *Michaelsena* (sämtl. lt).
Südamerika, N: *Kerria* (l), *Ocnerodrilus, Criodrilus* (l), *Sparganophilus* (l), *Onychochaeta.*
Afrika, N: *Chilota*; *Ocnerodrilus, Pygmaeodrilus* (l), *Gordiodrilus*; *Dichogaster*; [*Criodrilus* (l)], ? *Alma* (l), *Callidrilus* (l), *Glyphidrilus* (l).
„ S, s. Senon.
Madagascar u. Seychellen s. Senon.
Vorderindien: *Octochaetus, Eudichogaster, Eutyphaeus, Hoplochaetella*; *Diporochaeta, Perionyx*; *Megascolex, Pheretima*; *Drawida.*
Ceylon: *Plutellus, Notoscolex, Megascolex, Pheretima*; *Drawida, Moniligaster.*
Malayisches Gebiet: *Desmogaster, Eupolygaster, Drawida*; *Perionyx, Pheretima,* ? *Plionogaster.*
Neuseeland s. Cenoman.
Paläarktis: *Eisenia, Helodrilus,* s. auch Senon.
Nearktis s. Senon.
Mittelamerika: *Notiodrilus*; *Plutellus*; *Diplocardia, Trigaster, Dichogaster, Zapotecia, Pontodrilus* (lt).
Asien s. Senon.

Oligocän.

Südamerika, N, s. Eocän, dazu *Hesperoscolex.*
„ S, s. Eocän.
Afrika, N, s. Eocän, dazu *Nannodrilus* (l), *Nematogenia*; Eudrilinen.
„ S, s. Senon, dazu *Microchaetus.*
Madagascar s. Senon, dazu *Kynotus.*
Vorderindien s. Eocän.
Ceylon s. Eocän, dazu *Pontodrilus* (lt).
Malayisches Gebiet s. Eocän.
Australien s. Eocän.
Neuseeland s. Cenoman, dazu *Pontodrilus* (lt).
Asien s. Senon.
Nearktis s. Senon, dazu *Helodrilus, Eisenia.*
Mittelamerika s. Eocän.
Paläarktis s. Eocän, dazu *Hormogaster.*

Miocän.

Südamerika, N, s. Oligocän, dazu *Pontoscolex, Rhinodrilus, Glossoscolex, Anteoides, Pontodrilus* (lt).
" S, s. Eocän.
Afrika, N, s. Oligocän.
" S, s. Eocän, dazu *Geogenia, Tritogenia.*
Madagascar s. Oligocän.
Vorderindien s. Eocän.
Ceylon s. Oligocän.
Malayisches Gebiet s. Eocän.
Australien s. Eocän.
Neuseeland s. Oligocän.
Europa s. Oligocän, dazu *Lumbricus, Octolasium, Pontodrilus* (S, lt).
Asien s. Senon, dazu *Helodrilus, Lumbricus, Eisenia.*
Nordamerika s. Oligocän.
Mittelamerika s. Oligocän, dazu *Sparganophilus* (l), *Onychochaeta, Hesperoscolex, Diachaeta* (lt), *Pontoscolex.*

Pliocän.

Südamerika, S, s. Eocän.
" N, s. Miocän, dazu *Opisthodrilus, Andiodrilus, Thamnodrilus, Fimoscolex.*
Mittelamerika s. Miocän.
Nordamerika s. Oligocän.
Asien s. Miocän, dazu *Pheretima* (O).
Europa s. Miocän.
Afrika, N, s. Oligocän, dazu *Perionyx.*
" S, s. Miocän.
Madagascar s. Oligocän.
Vorderindien s. Eocän, dazu *Dichogaster* [*Glyphidrilus* † (l)].
Ceylon s. Oligocän.
Malayisches Gebiet s. Eocän, dazu *Glyphidrilus* (l).
Australien s. Eocän, dazu *Pheretima* (N), *Dichogaster* (N).
Neuseeland s. Oligocän.

Selbstverständlich kann diese Zusammenstellung nur auf provisorischen Wert Anspruch erheben, indessen kann die Ausbreitung und die geographische Verbreitung der terricolen Oligochäten nicht wesentlich anders gewesen sein, als sie im Vorhergehenden zu skizzieren versucht wurde, wenigstens wenn man das Michaelsen'sche System und die Stammbäume des letztern zugrunde legt, die zurzeit ja die sicherste Grundlage für alle Oligochäten-Untersuchungen bieten.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

DRITTES HEFT.

MIT 6 TAFELN UND 8 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Inhaltsübersicht.

Thrypticus smaragdinus Gerst. und seine Lebensgeschichte.

Ein Beitrag zur Dolichopidenmetamorphose.

Von

Dr. Heinrich Lübben,
derz. Assistent am Zoologischen Institut zu Greifswald.

Mit Tafel 21 und 6 Abbildungen im Text.

Systematische Orientierung.[1])

Die von Gerstaecker 1864 aufgestellte Dolichopiden-Gattung *Thrypticus* ist bisher in Europa nur in zwei Arten bekannt, *Thrypticus bellus* Loew und *Thrypticus smaragdinus* Gerst. Während erstere Art nicht gerade selten ist, sucht man nach der zweiten in Fliegensammlungen wohl meist vergeblich; es scheint mir sogar, als ob *Thr. smaragdinus* außer dem von Gerstaecker gefangenen einzigen Männchen, das der Autor seiner Beschreibung zugrunde legte, nicht wieder gefunden worden wäre.[2])

Die Fliege, die Loew 1869 als *Thrypticus*, und zwar möglicherweise als eine Varietät unserer *smaragdinus* beschreibt (Loew, Beschr.

---

1) Herrn Prof. Bezzi, Turin sage ich auch an dieser Stelle meinen, verbindlichsten Dank für sein liebenswürdiges Bemühen um die Bestimmung meiner Fliege sowie für seine Literaturhinweise, ebenso Herrn B. Lichtwardt, Charlottenburg für seine freundlichen Bemühungen.

2) Herr Lichtwardt teilte mir während der Drucklegung freundlichst mit, daß die Gerstaecker'sche Type noch in dessen Sammlung vorhanden ist und daß Herr Dr. Kertesz, Budapest, ♂♂ unserer Art in Ungarn gefangen habe. Weibliche Tiere sind unbekannt.

europ. Dipteren, Halle 1869), ist mit derselben wohl nicht identisch, ganz sicher auch nicht das von RADDATZ auf Birkengesträuch gefundene Weibchen (nur 1 mm lang) (in: Stettin. entomol. Zeitung, 1873).

Ich habe nun eine Species, auf die GERSTAECKER's Beschreibung in allen wesentlichen Punkten paßt und bei der ich nicht im Zweifel bin, daß sie wirklich G.'s *smaragdinus* entspricht[1]), in vielen Exemplaren erhalten, ♂♂ sowohl als ♀♀. Da GERSTAECKER bei seiner Beschreibung weibliche Tiere fehlten, diese immerhin wegen ihrer Abweichung in Form und Größe vom Männchen einiges Interesse bieten, so scheint mir eine kurze Betrachtung über das Tier angebracht, wenn es auch nicht diese äußern Bauverhältnisse waren, die mich veranlaßten, mich etwas näher mit dem Tiere zu befassen, sondern die sehr interessante Metamorphose, die das Tier durchmacht.

Unser *Thrypticus smaragdinus* hat auf den ersten Blick das Aussehen eines *Chrysotus*, z. B. *Chr. neglectus*, ist aber von diesem durch seine erhebliche Größe, durch ganz kahle Beine und durch den stark entwickelten Copulationsapparat des Männchens verschieden, welcher demjenigen der „echten Dolichopiden" viel ähnlicher gebildet ist.

Wie schon LOEW angibt, steht *Thr.* in Verwandtschaft zu *Medeterus* durch die Beschaffenheit der Fühler, die Kahlheit der Beine, die Obliterierung der 6. Längsader und die Verkürzung der hintern Metatarsi, welch letzterer Charakter — nebenbei bemerkt — die Tiere wiederum leicht von den sonst nicht unähnlichen *Chrysotimus*-Weibchen unterscheidet (LOEW, l. c.).

„Die hauptsächlichsten Merkmale, durch welche sich *Thrypticus* von *Medeterus* unterscheidet, sind die fast parallele Lage der dritten und vierten Längsader, die geringere Länge der Beine und die verschwindende Kleinheit der Borsten auf dem ersten Drittel der Mittelschienen, die bei *Medeterus*-Arten eine recht ansehnliche Länge haben." Auch unterscheidet sich der Bau des Hypopygiums bei *Thr.* (Fig. B) von dem bei *Medeterus*-Arten.

Noch größere Verwandtschaft zeigt *Thrypticus* ferner mit der neuerlich aufgestellten Gattung *Dolichophorus* LICHTWARDT (in: Termesz., Füzet., Vol. 25, 1902). Diese weicht von *Thrypticus* besonders dadurch ab, daß die 3. und 4. Längsader viel stärker kon-

1) Nachdem Herr LICHTWARDT die Identität mit dem GERSTAECKERschen Männchen konstatiert hat, ist ein Zweifel vollends beseitigt.

vergieren, sodaß die erste Hinterrandszelle an der Spitze sehr verengt ist. Ferner ist *Dolichophorus* im Gegensatze zu *Thrypticus* ein langer, hellgelber, senkrecht nach unten gerichteter borstenförmiger Haarbüschel eigen. Der Hintermetatarsus bei *Dolichophorus* ist bedeutend kürzer als das vorletzte Tarsenglied, während dieselben bei *Thrypticus* etwa von gleicher Länge sind.

Für die Bestimmung hebe ich weiter aus G.'s Beschreibung als wichtig und, wie ich nachgeprüft habe, gültig sowohl für ♂ als ♀ hervor:

Stirn und Untergesicht metallisch grün, ebenso Thorax, Schildchen und Abdomen, mit einem leichten Stich ins Bläuliche. Zwei lange, neben den obern Augenwinkeln entspringende Borstenhaare hellgelb, Fühler ganz schwarz, letztes Glied unbehaart, Fühlerborste lichtbraun. Hintere Querader um $2^1/_2$ ihrer Länge vom Flügelrande entfernt. Vorderhüften gleich den Beinen hellgelb, Mittel- und Hinterhüften bis über die Mitte hinaus gebräunt, mit je 2 Borstenhaaren besetzt. Mangel aller übrigen Borstenbekleidung an den Beinen, Fühlerborste vor der Spitze eingefügt, den Querdurchmesser des Kopfes an Länge beträchtlich übertreffend. Augen getrennt, die Tarsen an den beiden vordern Beinpaaren um $^1/_3$ länger als die Schienen, der Metatarsus den beiden folgenden Gliedern zusammengenommen gleich, am dritten von deren Länge. Thorax mit Ausnahme des fast platten ersten Ringes auf seiner ganzen Oberseite dicht chagrinartig punktiert und mit dichter, niederliegender, seidenartig glänzender Behaarung von weißlich-gelber Farbe bekleidet.

Diese Charaktere treffen also alle auf unsere Art zu, auch die Größenangabe ($1^1/_6$ Linie = ca. 2,3 mm für ♂). Ein paar geringe Differenzen zwischen GERSTAECKER's Angaben und meiner Beobachtung fallen nicht schwer ins Gewicht. Wenn z. B. GERSTAECKER die Rückenbeborstung etwas anders beschrieben hat, als ich sie beobachtete, so führe ich das darauf zurück, daß an dem G.'schen Exemplar einige Borsten abgebrochen waren; wenn das nicht der Fall gewesen sein sollte, haben wir es vielleicht mit einer Varietät zu tun.

Ein Irrtum ist GERSTAECKER aber offenbar untergelaufen in bezug auf folgende Schilderung: „Außerdem scheint dem Kopulationsapparat eine auffallend lange und starke Haarborste anzugehören, welche von der Bauchseite des vierten Hinterleibsringes entspringt, hier einem leistenartigen Vorsprung aufsitzt und nach unten und vorn gerichtet bis zwischen die Hinterhüften vordringt."

Es war mir von vornherein auffällig, schon am 4. Abdominalsegmente Copulationsanhänge suchen zu müssen; es wurde mir auch bald klar, was G. zu dieser Auffassung geführt hatte, als ich nämlich männliche Tiere fand, bei denen der auffallend lange und dünne Penis nicht, wie es normalerweise der Fall ist, dem Hypopygium angeschmiegt war, sondern von ihm abstand und den Eindruck erwecken konnte, als ob derselbe am 4. oder 5. Abdominalsegmente entspränge. Die Täuschung wird veranlaßt durch folgendes Verhalten, das mir an einem Kalilaugenpräparate klar wurde. Der Penis *P* (Fig. B) beginnt an der bei normaler Haltung untern (dorsalen!) Seite des Hypopygiums (8. Segment [1])), verläuft im Bogen nach oben, tritt im 7. Segmente aus und geht von dort weiter im Bogen nach vorn. Er wird bei seinem Austritte von einem kahnförmigen Deckstücke *D* bedeckt, das ihm offenbar als Gleitschiene dient, in der Ruhelage dem Penis eng angeschwiegt ist, in der Stellung aber, die unsere Figur zeigt, von ihm absteht und sich mit dem obern Ende gegen den 4. Bauchring stützt. Denken wir uns nun das Hypopygium noch weiter gegen den Bauch eingeschlagen, so wird ohne weiteres klar, daß G. in dem Deckstück *D* die „Leiste", in dem Penis die „vom 4. Segmente entspringende, auffallend lange und starke Haarborste" gesehen hat.

Bezüglich des bis jetzt noch nicht beschriebenen ♀ sei zunächst erwähnt, daß es das ♂ an Größe ganz bedeutend übertrifft (ca. 3,8 mm lang). Die Färbung, das Flügelgeäder und die Form von Kopf und Thorax ist im wesentlichen wie bei dem ♂, nur stehen die Augen des ♀ seitlich etwas weniger hervor. Das Abdomen ist natürlich bedeutend mehr aufgetrieben und bis zum 5. Segmente sanft und regelmäßig geschwungen, während sich die beiden letzten, bedeutend verkleinerten Ringe vom vordern Teile ziemlich scharf absetzen (Taf. 21, Fig. 4).

Wichtig für die Systematik, noch wichtiger für die Biologie des Tieres ist, wie wir sehen werden, die Existenz eines Legebohrers, der in der Ruhelage nicht oder nur gering (Taf. 21, Fig. 4) aus dem Körper herausragt. Er besteht aus einem dicken Basalstücke (zum Ansatz der Muskeln), einem dünnern Schafte und einem dreikantigen, lanzenspitzenförmigen Endstücke (Fig. A). Die

---

1) GERSTAECKER faßt das 7. und 8. Segment als einheitliches 7. Segment (Hypopygium) zusammen, sagt aber auch, daß es durch eine Furche in zwei Teile getrennt ist.

beiden einander genäherten Kanten der Spitze sind gesägt, die andere ist unregelmäßig gezähnt. Zu erwähnen ist noch, daß, während die beiden hellgelben Borsten in den obern Augenwinkeln bei ♂ und ♀ in gleicher Ausbildung vorhanden sind, wir zwei weitere Borsten an der Dorsalseite des Kopfes oberhalb der Antenne (der Mittel-

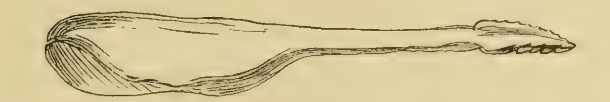


Fig. A.
Legebohrer des ♀.



Fig. B.
Copulationsapparat des ♂. *P* Penis. *D* Penisdeckstück.

linie genähert) beim ♀ viel winziger ausgebildet finden als beim ♂ und daß wir ein Paar, beim ♂ an der Basis je einer der soeben erwähnten hellern Borsten entspringender, dunkelbrauner Borsten beim ♀ vergeblich suchen.

Das letzte Tarsusglied aller Beine trägt in beiden Geschlechtern zwischen den Klauen ein kammartiges Chitinstück.

Die Metamorphose.

Die Larve.

Durch die Bekanntschaft mit der Metamorphose unseres *Thrypticus smaragdinus* wird die Zahl bekannter merkwürdiger Fliegenmetamorphosen um eine biologisch interessante Form vermehrt. Soweit ich ersehen konnte, steht *Thrypticus* ziemlich isoliert da, weniger in dem, was die Lebensweise der Larve anbetrifft, als in dem, was ihre Vorbereitung zur Verpuppung sowie besonders die Lebensweise, Form und Ausrüstung der Puppe anbetrifft.

Im März 1907 fand ich in Butjadingen (Grhzgt. Oldenburg) in den aus den überwinterten Wurzelstöcken des Schilfes (Arundo Phragmites) frisch ausgesproßten, noch unter Wasser befindlichen Trieben kleine, länglich walzenförmige bleiche Larven, die sich von dem zentralen (noch nicht zerrissenen) Gewebe nährten und Gänge darin gefressen hatten. Die Fraßspuren konnte ich bis in den Wurzelstock hinein verfolgen. Da ich diese Larven an Plätzen fand, wo ich im Herbste zuvor vergeblich nach der Larve von *Thrypticus smaragdinus* geforscht hatte — ich hatte dort mehrere Puppen dieser Art in Schilfhalmen gefunden und aus einer derselben eine Imago zum Ausschlüpfen gebracht —, so behielt ich die jetzt gefundene Larve im Auge und hielt nachher auch in der Umgebung Greifswalds Umschau nach ihnen. Hier fand ich sie auch bald wieder — ein Zeichen dafür, daß das Tier weiter verbreitet ist — an einem ähnlichen Platze. Auch hier nagte die Larve in der geschilderten Weise in dem Marke frischer Schilftriebe. Der mikroskopische Vergleich zeigte mir die völlige Übereinstimmung dieser Larven mit den in meiner Heimat gefundenen, und im Verlaufe meiner weiteren Beobachtungen und Züchtungen stellte es sich heraus, daß ich es wirklich mit der gesuchten Larve von *Thr. sm.* zu tun hatte. Meine im März gesammelten Exemplare hatten durchschnittlich eine Länge von 7—8 mm und waren womöglich von etwas gestreckterer Form als die später gesammelten erwachsenen Exemplare.

Die Larven passen ihr Vorgehen ganz dem Wachstum der Pflanze an, sie wandern mit dem Heranwachsen des Sprosses nach oben, bleiben auf die Weise immer in frischem Gewebe und können sich durch die jungen Internodialwände mit Leichtigkeit hindurch-

beißen. Niemals schädigen sie erheblich die Wände der Pflanze, wenigstens nicht bevor sie zur Verpuppung schreiten, ebensowenig steigen sie so hoch empor, daß sie den Vegetationskegel im Wachstum beeinträchtigen. Äußerlich ist deshalb einem von *Thrypticus*-Larven bewohnten Schilfstengel die Anwesenheit der Gäste nicht anzusehen.

Im ausgewachsenen Zustande hat die Larve eine Länge von etwa 12 mm. In dieser Größe hat sie aber schon die typische Larvengestalt z. T. verloren, denn das Vorderende ist durch die sich gewaltig ausdehnenden Imaginalscheiben des Kopfes und der Extremitäten aufgetrieben, und während der bis dahin durchgemachten Häutungen sind ein bis zwei Paar der vordern Larvenfüßchen reduziert worden. Bei einer jüngern Larve (Fig. 6) finden wir deren 8 Paar, wobei freilich zu bemerken ist, daß die einzelnen Paare jedes Segments jedesmal fast ganz zu einem länglichen queren Wulste verschmolzen sind. Diese ventralen Wülste sind mit Chitingebilden von zweierlei Gestalt besetzt und stellen den Haft- resp. Bewegungsapparat des Tieres dar. Im übrigen ist die Haut glatt und glashell, sodaß die innern Organe der Larve, besonders Fettkörper, Darm und die braunen Malpighi'schen Gefäße, hindurchschimmern. Die erwähnten Haftgebilde bestehen einesteils aus kurzen Stiftchen mit sternförmig erweiterten Enden, andernteils aus einfachen, etwas gekrümmten, nach hinten gerichteten Börstchen. Dieselben sind in parallelen Reihen angeordnet. Diese Reihen sind zu der Richtung des Fußwulstes unter einem spitzen Winkel geneigt.

Die Mandibeln der Larve sind asymmetrisch gebaut, die eine (kürzere) ist etwa in der Mitte der andern eingelenkt (Fig. F). Die Mechanik ist mir nicht ganz klar.

Das Tracheensystem besteht aus je einem seitlichen Hauptstamm. Dieser gibt in jedem Segment einen stärkern Ast nach unten ab. Die Äste vereinigen sich mehr ventral alle wieder miteinander und bilden jederseits des Körpers einen zweiten, dünnern lateralen Längsstamm. Demselben liegen die acht Paar kleinen Stigmen an.

Die Verpuppung.

Ist die Larve reif zur Verpuppung, so begibt sie sich an das obere Ende eines Internodiums, frißt sich hier eine Strecke weit tiefer unter das lockere Markgewebe, sodaß ein geschlossener Gang entsteht. (Geschlossene Gänge machte die junge Larve sonst nur anfangs, wenn beim jungen Sproß das ganze Lumen des Halmes noch mit zusammenhängendem losen Gewebe erfüllt war. Später, wenn nach Zerreißen des Markgewebes dieses nur den lysigenen Hohlraum des Halmes nach außen begrenzt, sind die Kanäle, die das Tier in dem jetzt peripheren Markgewebe frißt, nach innen offen.)

Nachdem diese Höhlung gegraben (Taf. 21, Fig. 1 zeigt auf der Schnittfläche bei *G* den zum mittlern Fenster *F* verlaufenden Gang), beginnt die Made von dem obern geschlossenen Ende aus in einer hübsch regelmäßigen Kreisfläche die Wand des Schilfhalmes soweit durchzubeißen, daß nur die äußerste Schicht als kreisrundes Transparent stehen bleibt, gerade groß genug, um der später ausschlüpfenden Imago Durchlaß zu gewähren [1]) (Taf. 21, Fig. 1).

Mit der Vollendung dieser Arbeit hat die Made ihr Larvenleben abgeschlossen. Sie stellt ihre aktiven Bewegungen ein, während sich in ihrem Innern große Umwälzungen anbahnen. Bald streift sie ihre Larvenhaut ab und repräsentiert sich jetzt als junge Puppe, als höchst eigenartige Puppe!

---

1) Etwas Ähnliches ist mir bei einigen Microlepidopteren bekannt (Chiloniden). Bei diesen bereiten auch die in Stengeln von Phragmites fressenden Raupen dem Schmetterling den Weg zum Ausschlüpfen in derselben Weise vor. Die Puppen sind aber nicht im Besitze von Mandibeln, um die Haut zu entfernen, sodaß dem Schmetterlinge nichts mehr im Wege stände, sondern der bereits ausgeschlüpfte Schmetterling selbst bedient sich zum Durchstoßen der Haut seiner lang vorstehenden Maxillarpalpen. Er verläßt also die Puppenhülle, bevor der Weg nach außen frei ist!

Auch die Raupe der Rohreule (*Nonagria paludicola*) sah ich solche, in diesem Falle stets länglich ovale Fenster herstellen. Über ähnliche Verhältnisse bei den Cecidomyiden siehe am Schlusse dieses Aufsatzes.

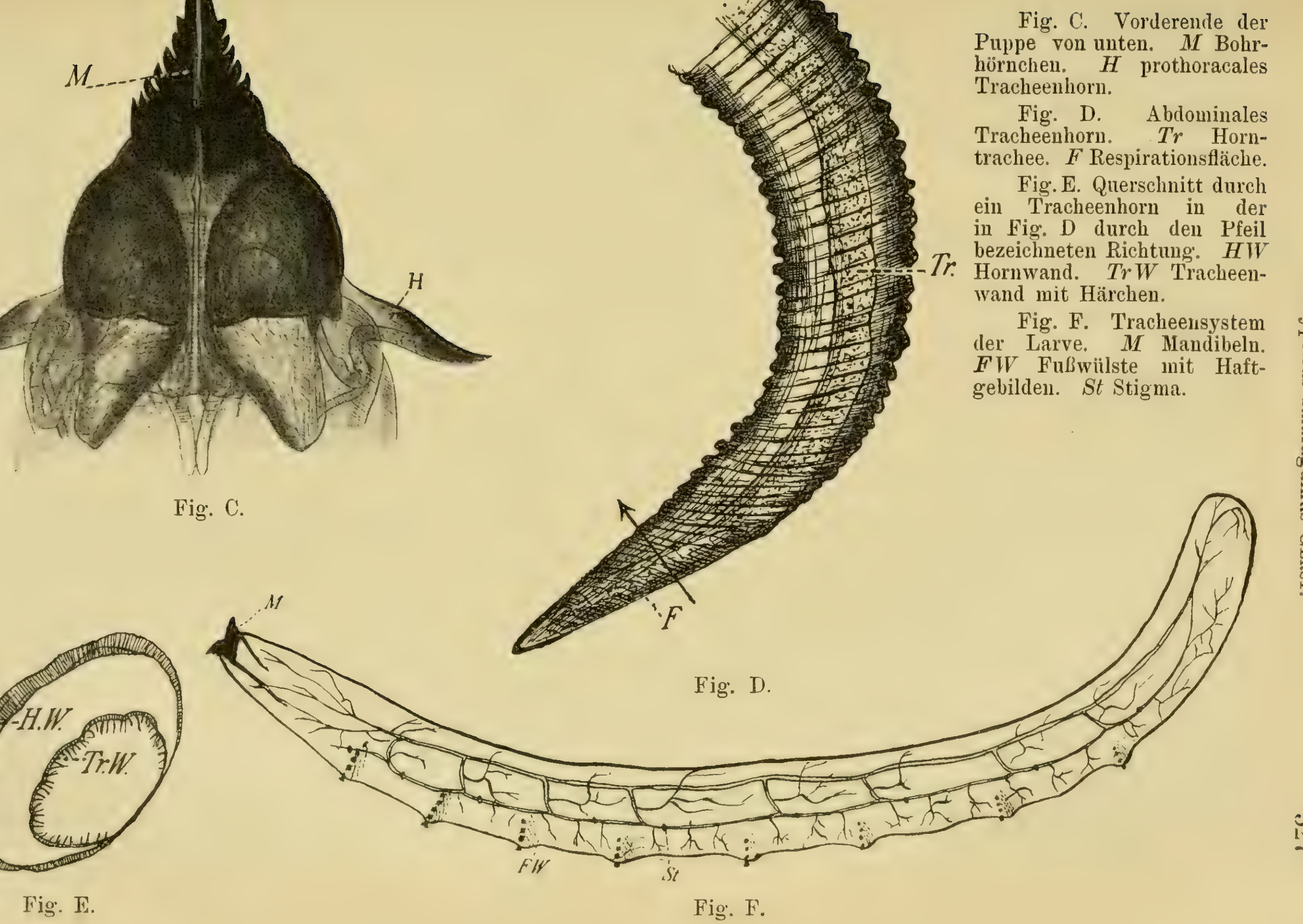


Fig. C. Fig. D. Fig. E. Fig. F.

Fig. C. Vorderende der Puppe von unten. *M* Bohrhörnchen. *H* prothoracales Tracheenhorn.

Fig. D. Abdominales Tracheenhorn. *Tr* Horntrachee. *F* Respirationsfläche.

Fig. E. Querschnitt durch ein Tracheenhorn in der in Fig. D durch den Pfeil bezeichneten Richtung. *HW* Hornwand. *TrW* Tracheenwand mit Härchen.

Fig. F. Tracheensystem der Larve. *M* Mandibeln. *FW* Fußwülste mit Haftgebilden. *St* Stigma.

Die Puppe.

De Meyere erwähnt in einer Arbeit über die Prothoracalstigmen der Dipterenpuppen (in: Zool. Jahrb., Vol. 15. Syst., 1902) als Kuriosum, daß bei einer Cecidomyidenpuppe ihm unbekannter Art die Abdominalstigmen so verlängert sind, daß sie nur wenig kürzer sind als die Prothoracalstigmenhörner. Nun, bei unserer Dolichopidenpuppe sind die abdominalen Stigmenhörner sogar beträchtlich länger als die prothoracalen und geben der Puppe, zusammen mit der unten zu besprechenden höchst merkwürdigen Kopfbewaffnung, ein äußerst überraschendes Aussehen.

Die Puppe bildet eine Zwischenstufe zwischen freien und gedeckten Puppen. Sie besitzt einen gewissen Grad der Beweglichkeit nicht nur, sondern auch die Fähigkeit, sich innerhalb der Puppenwiege von der Stelle zu bewegen, was dem Tiere beim Ausschlüpfen zustatten kommt. Sie ist anfangs schneeweiß und wird mit zunehmender Reife bräunlich, die Stigmenhörner und Mandibeln schwarz. Mandibeln [1]) — eine für Fliegenpuppen auffallende Bildung — sind in außerordentlich starker Ausbildung vorhanden (Textfig. C und Taf. 21, Fig. 3). Aneinandergelegt haben sie die Form einer Speerspitze, deren Schneiden stark ausgezackt sind, und stehen mit nach vorn gerichteten Spitzen unmittelbar vor der Stirn.

Die „Mandibeln" haben natürlich, wie schon oben angedeutet, den Zweck, das Häutchen, das die Larve vor dem Schlupfloche hat stehen lassen, im gegebenen Zeitpunkte zu durchstoßen, sodaß die Imago nachher ins Freie gelangen kann. Nicht immer freilich hat die Puppe so leichte Arbeit!

Als die Larve die Puppenwiege bereitet hatte, war sie nicht allein durch das stehen gebliebene Häutchen von der Außenwelt getrennt, sondern noch durch die im jugendlichen Zustande die zugehörigen Internodien weit überragenden Blattscheiden der untern Internodien. Diese bleiben erst bei der starken Verlängerung der Internodien durch interkalares Wachstum hinter den Ansatzknoten der jeweilig nächsten Blätter zurück.[2])

Wenn nun durch irgendwelche Wachstumsanomalien das Schlupf-

---

1) Richtiger: Bohrhörnchen, cf. unten.

2) Nun verstehen wir auch, weshalb die Larve zur Anlage der Puppenwiege stets das obere Ende der Internodien wählt, weil nämlich dieses Ende am ehesten frei von Blattscheiden zu sein pflegt.

loch von Blattscheiden umgeben bleibt, so ist die Puppe gewöhnlich dann imstande, auch dieses zweite Hindernis zu durchbrechen.

Als weiteres Charakteristikum der Puppe erwähnte ich schon die Stigmenhörner, die in der Zahl von 5 Paaren vorhanden sind. Das erste, prothoracale Paar ist beträchtlich kürzer als die übrigen (abdominalen) und entspringt nahe der Grenze von Kopf und Thorax, die übrigen entspringen am 2.—5. Abdominalsegmente. Das Bauprinzip ist bei allen Stigmenhörnern dasselbe: eine spitz fingerförmige Erhebung der Körperhaut, die durch ringförmige Faltenbildung geschrumpft erscheint (Fig. D), an ihrer Spitze aber glatter ist und dort an der nach vorn gerichteten Fläche stark chitinisiert ist. An der hintern (dünnwandigen) Fläche des Hornendes legt sich demselben das breite Ende einer starken, direkt aus dem Körper kommenden Trachee an. Ob die deutlich konturierte Vereinigungsfläche durchlöchert ist, sodaß eine direkte Luftentnahme in die Trachee erfolgen kann, vermag ich nicht zu sagen.

Jedenfalls ist der das Stigmenhorn durchziehende Tracheenschlauch nicht etwa der (durch Einstülpung der Körperhaut entstandene) ursprünglich angelegte Stigmengang, sondern — wie nach De Meyere's Untersuchungen ähnlicher Gebilde bei andern Fliegen nicht mehr zweifelhaft erscheinen kann — nichts anderes als eine aus einer „Tracheenknospe“ hervorgegangene Aussackung des Haupttracheenganges; der ursprüngliche Stigmengang aber ist kollabiert und tritt nur mehr bei den Häutungen in Funktion. Dieser Anschauung entspricht es durchaus, daß die Horntrachee in ihrer ganzen Länge ohne Spiralintima ist. Sie ist aufzufassen als die sehr verlängerte Hornfilzkammer anderer Fliegenpuppen. In der Tat ist sie, wie schon äußerlich ihr fein punktiertes Aussehen sowie ein Querschnitt durch dieselbe zeigt (Fig. D u. E), im Innern mit feinen Haaren ausgestattet, die nur auf der Fläche fehlen, mit der die Trachee der Hornfläche anliegt.

Die Bewaffnung der Puppe mit Chitinspitzchen an der dorsalen Fläche der Segmente bietet nichts Besonderes, sie wird durch die Abbildung der Exuvie (Taf. 21, Fig. 3) genügend charakterisiert.

Der Ausschlüpfungsprozeß.

Ist die Puppe reif, so stößt sie, oben beginnend, die Verschlußhaut der Puppenwiege durch und beseitigt die Reste durch entsprechende Bewegungen des Kopfes in vertikaler und horizontaler Richtung. Dann kommt sie mit dem Vorderkörper ein Stück weit

aus dem Loche heraus, die Chitinhülle platzt in der Rückenlinie, und nach einigen Augenblicken hat das fertige Insect — zunächst noch weißlich gefärbt und mit gefalteten Flügeln — die Hülle verlassen. Nach Verlauf von einer Stunde ist das Tier vollkommen ausgefärbt. In seinem wunderbaren glänzend smaragdgrünen Hochzeitskleide entschwebt es dann in die Luft, seinem kurzen Liebesleben entgegen. Die Exuvie bleibt stets in der Öffnung haften, wie aus Taf. 21, Fig. 2 ersichtlich. Diese Figur zeigt ein Halmstück, das außerordentlich stark von Puppen bewohnt war und aus dem allein ich 6 Imagines gezogen habe, indem ich es einfach durch Hineinstellen in etwas Wasser vorm Eintrocknen schützte. Auf diese Weise ist es also nicht schwer, die Fliegen in größerer Anzahl zu bekommen, vorausgesetzt, daß man die Lebensweise der Puppen kennt und weiß, daß Halme, die das Aussehen von Fig. 1, Taf. 21, haben, meist *Thrypticus*-Puppen beherbergen (oder Chilonidenpuppen cf. oben S. 326 Anm.).

Die Eiablage.

Nach stattgehabter Begattung ist es die einzige Sorge des Weibchens, die befruchteten Eier an einer für die Entwicklung der Larven günstigen Stelle unterzubringen, in das Innere eines Schilfhalmes. Die harte, mit Kieselsäure inkrustierte Wandung desselben bietet dem kräftigen Legebohrer des Tieres (Fig. A) kein großes Hindernis. Die Eier entwickeln sich in kurzer Zeit zu den uns wohl bekannten Lärvchen.

Überwinterung.

Zur Überwinterung zieht sich unsere Larve aus dem absterbenden Halme in den Wurzelstock der Pflanze zurück und dringt von hier aus im Frühjahr in die jungen Knospen der neuen Halme ein, mit und in denen sie, wie wir es sahen, heranwächst und ihre Metamorphose vollendet.

Schluß.

Zum Schlusse will ich nicht verfehlen, auf eine sehr interessante Konvergenz hinzuweisen zwischen der Puppe von *Thrypticus smaragdinus* Gerst. und einigen Cecidomyiden-Puppen. Es handelt sich um

die Kopfbewaffnung, die bei einigen dieser Puppen als kleine Hörnchen an der Basis der Antennen auftreten, die aber bei andern Arten größer werden und schließlich bei einer Species — *Lasioptera inclusa* FRAUENFELD — ganz ähnliche Ausbildung zeigen wie bei *Thrypticus* (cf. RÜBSAMEN, in: Berlin. entomol. Zeitschr., Vol. 38, 1892). *Lasioptera inclusa* lebt wie unser *Thrypticus* als Puppe im Schilf — aber in Gallen desselben —, die Kopfbewaffnung hat denselben Zweck wie bei der letztern. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir bei *Thrypticus sm.* auch einen ähnlichen Entstehungsmodus — aus Bohrhörnchen — annehmen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 21.

Fig. 1. Von Puppen bewohntes Halmstück mit den von den Larven genagten Fenstern *F*.

G der zum Fenster *F* führende Gang.

Fig. 2. Halmstück mit Exuvien.

Fig. 3. Exuvie. Etwa 10 : 1.

Fig. 4. *Thrypticus smaragdinus*. Imago ♀.

L Spitze des Legebohrers.

Die Copulationsanhänge der solitären Apiden und die Artentstehung durch „physiologische Isolierung".

Von

Johannes Strohl.

Mit Tafel 22—24 und 2 Abbildungen im Text.

Seit längerer Zeit bereits waren im engern Kreis der Entomologen die sog. Genitalanhänge der Insecten Gegenstand besonderer Untersuchung und Beachtung gewesen. Wie bei andern Gattungen andere Organe, so wurden bei einigen, bis dahin schwer zu unterscheidenden Arten die Genitalanhänge zur Bestimmung und Orientierung verwertet. Seit nun aber die entomologische Systematik engere Fühlung mit den Laboratorien und besonders mit der Biologie bekommen hat, sind in neuester Zeit diese Organe die Stütze besonderer theoretischer Anschauungen geworden und mit der Artentstehung in engen Zusammenhang gebracht. Die betreffenden, hier weiterhin zur Besprechung gelangenden Untersuchungen beschränkten sich aber bis jetzt fast ganz auf die Schmetterlinge und verlangten dringend nach Prüfung auf andern Gebieten.

Auf Anregung Herrn Geheimrats Weismann untersuchte ich die Verhältnisse bei den solitären Apiden und den Schmarotzerbienen und gelangte dabei immer mehr und mehr zur Überzeugung, daß mein hochverehrter Lehrer, indem er mich die Frage auf dieses Gebiet hinüberführen ließ, einem überaus glücklichen und zielbewußten Gedanken gefolgt war. Denn, wenn auch diese Arbeit noch keine völlige Klärung der Frage bringen dürfte, so glaube ich doch, daß man gerade hier einer Lösung des Problems äußerst nahe kommen kann, da die Bienen und ev. die Ameisen, infolge ihrer so

prägnanten und dank ausgezeichneten Spezialforschern so gut bekannten Biologie, besondere und wichtige Anhaltspunkte bieten. Ich denke dabei an die Anpassung der einzelnen Bienenarten an besondere Blumen, an die Entwicklung der solitären Apiden zu den sozialen, bei den Ameisen an die gemischten Kolonien und den Polymorphismus. Hat doch schon Hermann Müller die Bienen, ihren Bau und ihre Biologie zu einer besondern Stütze des damals noch jungen und viel umstrittenen Darwinismus gemacht. Ich unternehme daher eigentlich nichts Neues, indem ich versuche, sie ein zweites Mal zur Unterstützung der bei der Artentstehung wirkenden Naturzüchtung heranzuziehen. Nur der Ausgangspunkt ist neu, um anderswo entstandene neue Ansichten womöglich zum gleichen Mittelpunkte zurückzuführen.

Es sei mir hier zunächst gestattet, Herrn Geheimrat Weisman meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Überweisung der Arbeit, in deren Verlauf mir seine Gedankenfülle und reiche Erfahrung so oft zustatten gekommen; zu besonderm Danke bin ich meinem hochverehrten Lehrer auch verpflichtet für die freigebige Beschaffung des Materials, das ich von dem ausgezeichneten Apidenforscher Herrn Dr. Friese in Schwerin bezogen, dessen wertvolle und liebenswürdige Belehrungen in der Apidenbiologie ich mit fast allen andern Untersuchern auf diesem Gebiet zu teilen das Glück gehabt. Vielen herzlichen Dank möchte ich auch Herrn Privatdozenten Dr. Schleip aussprechen für das so rege Interesse, das er durchweg meiner Arbeit entgegengebracht, die er durch so manche belehrende Unterredung gefördert hat. Aufrichtig erkenntlich bin ich ihm und Herrn Dr. v. Guaita für die wertvollen praktischen Winke und Ermutigungen, welche mir die Ausführung der Zeichnungen ermöglichten. Denn nachdem ich 3 oder 4 von Herrn Zeichenlehrer Hübner hatte ausführen lassen, kam ich bald zur Überzeugung, daß die Kompliziertheit der Objekte längere vorhergehende Orientierung im Mikroskop verlange, um z. B. zufällige Schrumpfungen des Chitins nicht für wichtige Konturen zu halten. Wenn daher auch meine Zeichnungen technisch vielleicht weniger gut sind, so haben sie doch den Vorzug, die Form genau wiederzugeben, die ich wirklich gesehen habe.

Bisherige Untersuchungen.

1. Morphologische Kenntnisse.

Die erste und Hauptarbeit über die Genitalanhänge der männlichen Hymenopteren verdanken wir Léon Dufour, der in seinem vorzüglichen, fast 400 Seiten und 13 große Tafeln umfassenden Werke u. a. auch jene Organe, von ihm armure copulatrice genannt, untersuchte. Da seine Befunde auch heute im allgemeinen noch Gültigkeit haben und nur, wie wir nachher sehen werden, die Benennung der einzelnen Teile zweckmäßig geändert wurde, so führe ich einen Auszug davon an (p. 404—406), wie ihn auch Enoch Zander in seiner neuern Arbeit in der Übersetzung gegeben hat. Die armure copulatrice, am Ende des Ductus ejaculatorius befindlich, ist in der Ruhelage in das Abdomen zurückgezogen und wird erst zur Begattung oder auch beim plötzlichen Tod des Tieres in Reagenzien ausgestülpt. Dufour unterscheidet an ihr 3 konstante Teile, die pièce basilaire, den forceps und den fourreau de la verge, zu denen sich bisweilen eine volselle und ein hypotome gesellen.

1. Die pièce basilaire, wie der Name sagt, an der Basis des ganzen Apparats gelegen, bildet stets ein einheitliches, mehr oder weniger stark ausgebildetes Stück, an dem man nicht selten eine median vertiefte Furche erkennt. An dieses Basalstück setzen seitlich die Muskeln an, welche den ganzen Apparat am Abdomen befestigen.

2. Der stark chitinisierte forceps bedingt infolge seiner stets mächtigen Entfaltung jeweils die Form des Copulationsorgans und besteht aus 2, wie die Arme einer Zange gegeneinander beweglichen branches du forceps, die gelenkig in der pièce basilaire stecken.

3. Zwischen den beiden branches du forceps liegt das eigentliche Begattungsglied, der fourreau de la verge. Dieses Penisetui ist von wechselnder Länge und an seiner dorsalen und ventralen Wand gewöhnlich dünnhäutig, während die lateralen Zonen durch ihre stärkere Chitinisierung auffallen und von Dufour den Namen baguettes du fourreau erhalten haben. Diese treten bei manchen Hymenopteren-Arten als selbständige, bewegliche Stäbe neben dem eigentlichen zentralen Penisetui auf und scheinen die Vagina bei der Copulation gespannt zu erhalten. Dufour schreibt ihnen eine große Bedeutung für die Artunterscheidung zu.

4. Neben diesen fundamentalen Stücken des Begattungsapparats beobachtet man oft, aber nicht immer, an der ventralen oder medialen Wand der branches du forceps ein Paar kleinere Gebilde oder Zangenäste, die volselles.

5. Noch seltner ist nach Dufour ein sog. hypotome, aus den Abbildungen bei *Xylocopa* und *Psithyrus* zu schließen, ein schuppenartiges Deckstück unterhalb des ganzen Apparats gelegen und dessen Funktion Dufour sich nicht erklären konnte.

Wenn zwar Dufour's Untersuchungen und Textangaben u. a. auch fast alle Apiden-Gattungen berücksichtigen, so sind für unsern Zweck doch seine Abbildungen bei weitem nicht hinreichend und zahlreich genug. Es fehlt vor allem gerade den Genitalanhängen die Plastizität, die allein uns über die Form wirklich unterrichten kann. Aber seine ausgezeichneten lithographischen Wiedergaben des ganzen männlichen Genitaltractus von *Xylocopa*, *Anthophora*, *Anthidium* u. a. bieten erwünschte und gute Gelegenheit, sich über die gegenseitige Lage der einzelnen Teile zu orientieren (vgl. Fig. 1 u. 2). Wir sehen sehr schön, wie die zum Teil verwachsenen Hoden mit ihren paarigen Vasa deferentia in den unpaaren Ductus ejaculatorius münden und daß dieser sich dann an die armure copulatrice ansetzt und zwar, wie ich sehe, so, daß er rings an der pièce basilaire als einem ausspannenden Reifen angewachsen ist und von dort nach innen sich in den engern, rings von den einzelnen Teilen des Copulationsapparats umgebenen Penis fortsetzt, an dessen Spitze, anal gerichtet, die Mündung liegt.

Untersuchungen über die Copulationsanhänge stellte erst 1874 wieder v. Hagens an, welcher die der verschiedensten Gattungen, zunächst ohne Abbildungen, bespricht, einige Jahre später dann die der ganzen Gattung *Sphecodes* zu systematischen Zwecken verwertet und abgebildet hat. Diese dorsalen Ansichten geben einen sehr guten Begriff der Beschaffenheit der einzelnen Copulationsorgane. Etwa zu gleicher Zeit verwandte Saunders die Copulationsanhänge einiger aculeaten Hymenopteren, so z. B. von *Prosopis*, zur Klassifizierung der Arten. Leider kenne ich den Inhalt seiner Arbeiten nur aus dem Referat. In verschiedenen Arbeiten hat ferner noch General Radozkowski die Copulationsanhänge einiger solitärer Apiden-Gattungen untersucht und zur Artunterscheidung herangezogen. Leider waren auch seine Arbeiten mir nur zum Teil zugänglich. Soviel ich aber aus seinen Umrißzeichnungen der betreffenden Organe bei der Gattung *Melecta* z. B. gesehen habe, ist

man nicht imstande, sich davon eine plastische Vorstellung zu machen. Seine theoretischen Ansichten über den Wert der Copulationsanhänge für die Artunterscheidung sind auch die von Kraatz und werden weiterhin zur Besprechung kommen. Was endlich noch Peytoureau anbelangt, der in einer größern Arbeit die Genitalanhänge behandelt hat und ein sehr vollständiges und wertvolles Literaturverzeichnis gibt, so hat er speziell die solitären Apiden nicht berücksichtigt.

Für unsere besondern Zwecke, also die Kenntnis der männlichen Genitalorgane der Apiden, reihen sich eigentlich als wichtig an die Arbeit von Dufour erst wieder die 1900 erschienenen vorzüglichen Beiträge von Enoch Zander an. Dieser Forscher, der bereits in mehreren Monographien die Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge in den verschiedenen Insectenordnungen klargelegt hat, unterzog sich vor allem der Mühe einer Sichtung und Vergleichung der verschiedenen, allmählich für die einzelnen Teile des Copulationsapparats in Gebrauch gekommenen Bezeichnungen. Er zeigte, daß bisweilen die heterogensten Stücke mit gleichen Namen belegt worden waren, und stellt zur bessern Übersicht die Synonymik aller vorliegenden Nomenklaturversuche in einer Tabelle zusammen, nachdem er selbst neue, aber höchst einfache Namen für die einzelnen Teile gewählt.

Für Dufour's Bezeichnungen:	Pièce basilaire	Branche du forceps	Volselle	Fourreau de la verge
führt Zander ein:	Cardo	Valva externa	Valva interna	Penis

Das hypotome Dufour's bespricht Zander nicht weiter und scheint es jedenfalls auch nicht für einen besondern Teil des Copulationsapparats gehalten zu haben. Die Valvae externae und internae läßt er auf einem unpaaren proximalen Stamme aufsitzen. Im allgemeinen also bestätigt er die Angaben Léon Dufour's, und auch ich kann es für die von mir eingehend untersuchten solitären Apiden. Zander stellt in einer zweiten Tabelle die verschiedenartige Ausbildung der einzelnen Stücke des Geschlechtsapparats bei den verschiedenen Hymenopteren-Gruppen übersichtlich zusammen. Wir ersehen daraus, daß bei den solitären Apiden der Cardo meist als schmaler, dorsal etwas breiterer Ring auftritt, die Valvae externae als verschiedenartige Zapfen und Zangen am stärksten ausgebildet sind, die Valvae internae äußerst reduziert und der Penis durch 2 kräftige isolierte Stäbe repräsentiert ist, die durch eine schmale,

membranöse Brücke verbunden sind. Ganz besonders interessant sind Angaben, die Zander über den Copulationsapparat von *Apis mellifica* macht. Der Begattungsapparat der Drohne mußte nämlich nach den bisherigen Kenntnissen als ein von den Copulationsanhängen der übrigen Hymenopteren durchaus verschiedenes Gebilde angesehen werden. Vollständig in das Abdomen zurückgezogen, erweist er sich als ein weiches, mit eigenartigen Chitinverzierungen und hornartigen Anhängen (Fig. 3 u. 4) versehenes Rohr, das, wie Michaelis zeigte, bei der Copulation handschuhfingerartig umgekrempelt und ausgestülpt wird, sodaß die in der Ruhelage am Grunde des Rohres liegende Mündung des Ductus ejaculatorius nunmehr an die Spitze des ganzen Gebildes zu liegen kommt und weit nach hinten über das Ende des Abdomens herausragt. Unabhängig von diesem Copulationsrohr liegen an der Geschlechtsöffnung 2 Paar Zapfen oder Deckstücke, von denen das eine, größere, von Michaelis Deckplatten, das andere, diesem angeschmiegte, Deckschuppen genannt wurde. Zander erklärt nun diese Deckplatten als dem Penis der übrigen Apiden und die Deckschuppen als den Valvae externae entsprechend, an deren oralem Rande noch Rudimente des Cardo nachzuweisen sind. Das ganze Copulationsrohr aber, zwischen den beiden Deckplatten, d. h. dem Penis eingesenkt, spricht Zander als Ductus ejaculatorius an und findet seine Deutung der Verhältnisse durch entwicklungsgeschichtliche Tatsachen bestätigt. „Die Drohne nimmt somit," sagt Zander, „keine Ausnahmestellung unter den männlichen Hymenopteren ein, sondern bildet nur das Endglied in der Reihe von Umbildungen, die wir an den Geschlechtsanhängen der übrigen Hymenopteren beobachten können. Der fremdartige Eindruck des Apparates wird nur dadurch bedingt, daß sich der Ductus ejaculatorius auf Kosten der äußern Anhänge mächtig entfaltet hat." Diese ganz verschiedenartige Ausbildung des Copulationsapparats von *Apis* gegenüber dem der solitären Apiden dürfte doch wohl eine Folge der ganz anders verlaufenden Copulation sein, die viel innigere und festere Vereinigung verlangte als bei den solitären Apiden. Es scheint mir, als ob wir es hier mit einem sog. Funktionswechsel zu tun hätten, insofern der bei den solitären Apiden kaum an der Befestigung beteiligte Ductus ejaculatorius allmählich dazu überging und seinen ganzen distalen Teil als Halteapparat ausbildete. Ich werde weiterhin auf die Begattungsverhältnisse zurückzukommen haben (vgl. S. 357).

Nachdem Zander also einen einheitlichen Organisationsplan bei

den männlichen Geschlechtsanhängen aller Hymenopteren festgestellt hat, zeigt er auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Befunde, daß die männlichen Copulationsanhänge keinerlei morphologische Übereinstimmung mit dem Stachelapparat der Weibchen erkennen lassen, vielmehr im Gegensatz zu diesem nicht die geringsten Beziehungen zum Hautskelet aufweisen und durchaus Bildungen eigner Art sind, deren sämtliche Teile durch Differenzierung eines einzigen Primitivzapfens entstehen. — Im übrigen kommt für unsern speziellen Zweck auch ZANDER's Arbeit, ebenso wie die von DUFOUR, nicht in Betracht, da er an Abbildungen von Copulationsorganen solitärer Apiden nur das einer nicht weiter bezeichneten *Anthophora*-Art gibt und auch dies nicht vollständig, indem der ganze eigentliche Penis oder fourreau de la verge weggelassen ist.

Damit wäre, soweit ich die Literatur überblicken kann, unsere Kenntnis der männlichen Copulationsanhänge der solitären Apiden erschöpft.

Es ist nun immer sozusagen als selbstverständlich angenommen worden, daß einem so komplizierten männlichen Copulationsapparat besondere Teile am weiblichen Geschlechtsapparat entsprechen müßten, etwa wie bei den Schmetterlingen. Nirgendwo aber konnte ich weder in der Literatur Angaben noch am Präparat so zu deutende Gebilde auffinden. Weder eine besondere Begattungstasche noch vor allem etwa chitinige, den Valvae der weiblichen Schmetterlinge entsprechende Teile scheinen vorhanden zu sein. Allerdings wurde, wie leicht verständlich, bei Untersuchungen des weiblichen Geschlechtsapparats der Hymenopteren fast ausschließlich Stachel- und Legeapparat berücksichtigt. Aber weder LÉON DUFOUR noch LACAZE-DUTHIERS machen irgendwelche Angaben über dergleichen Gebilde. Als Begattungstasche bei *Apis* müssen wir wohl die beiden seitlichen Ausbuchtungen der weiten Scheide ansehen, von denen LEUCKART in den Erklärungen zu fig. 5 seiner Wandtafel über *Apis mellifica* spricht und die wahrscheinlich den von JANET bei *Formica* angegebenen entsprechen. Bei solitären Apiden sehe ich nichts dergleichen, ganz sicher jedenfalls keine chitinigen Teile. Weiche Begattungstaschen nachzuweisen ist deshalb sehr schwierig, weil sich der ganze Oviduct in der Ruhelage in völlig kollabiertem Zustand befindet und von den Chitinteilen des Stachelapparats zusammengedrückt wird. Ich habe, aber vergebens, mit feinsten Pravazspritzen Farbeninjektionen in den Genitaltractus versucht. Übrigens scheint mir außer bei *Apis*, wo ein Copulationsrohr weit in die

Vagina vorgeschoben wird und wo ebenso wie bei den Ameisen die Begattung hoch in der Luft erfolgt, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von weichen Ausbuchtungen untergeordnete Bedeutung zu haben. Vielmehr scheint mir die ganze chitinige armure copulatrice der solitären Apiden dafür da zu sein, teils die Vagina des Weibchens, die immer als einfach mündendes Rohr erscheint, bei der Begattung auseinanderzuspannen, teils den dorsal darüber liegenden Stachelapparat abzudrücken. Ähnlich äußert sich übrigens über den weiblichen Geschlechtsapparat auch schon Kluge, dessen Worte (p. 192) anzuführen ich der allgemein verbreiteten gegenteiligen Ansicht gegenüber nicht für überflüssig halte: „Hier (bei den Entomologen) herrscht immer die Annahme vor, daß die weibliche Geschlechtsöffnung durch Ausbuchtungen in ihrer Figuration genau der Form und den Größenverhältnissen des männlichen Genitalorgans angepaßt sei. Nun ist aber die Scheide der weiblichen Hymenopteren muskulös, und wo Muskeln sind, kann auch beliebige Ausdehnung und Zusammenziehung, also Größenveränderung eintreten.“ Ebenso auch Lindemann (zitiert nach Kraatz): „Das Variieren im Bau des Begattungsgliedes zwischen sehr weiten Grenzen ist hier möglich, ohne die physiologische Wirkung des Organs irgendwie zu beeinträchtigen; denn die weite, ganz einfache Höhle der weiblichen Kloake und Begattungstasche ist gleich geeignet ein ganz einfaches als auch ein kompliziertes Glied in sich aufzunehmen.“

Existieren aber keine speziell sich entsprechenden Teile am weiblichen und männlichen Copulationsapparat der solitären Apiden, und das scheint mir der Fall zu sein, so fällt damit eigentlich schon eine Stütze jener Anschauungen, die eine Isolierung von Individuen und Arten auf Grund abändernder Copulationsorgane annehmen. Ja es will mir scheinen, als sei jene Ansicht von den entsprechenden weiblichen Teilen nur eine Folge jener andern Vorstellungen von einer notwendigen Isolierung der Arten, falls Spaltung derselben eintreten soll. Damit aber kommen wir auf den eigentlichen biologischen Teil unserer historischen Übersicht und überhaupt unseres ganzen Themas.

2. Theoretische Anschauungen.

Bereits Dufour nämlich sah in der veränderlichen Form der „armure copulatrice“ einen hochwichtigen Faktor für die Reinerhaltung der Art und die Verhinderung unnötiger Kreuzung. Er

folgte darin dem Zug seiner Zeit zur philosophischen Verallgemeinerung wissenschaftlicher Tatsachen. Ebenso gab Ormancey 1849 eine Arbeit heraus betitelt: De l'étui pénial considéré comme limite de l'espèce dans les coléoptères, deren Titel, fast mehr noch als der Inhalt, die Ansicht des Verfassers wiedergibt. Aber erst in den 80er Jahren kam diese übertriebene Einschätzung des Wertes der männlichen Copulationsanhänge zu voller Entfaltung und zwar besonders in den Heften der Deutschen entomologischen Zeitschrift, deren damaliger Herausgeber und Hauptmitarbeiter G. Kraatz zur Untersuchung des männlichen Begattungsgliedes aufforderte und auf die besondere Wichtigkeit desselben für Systematik und Artunterscheidung hinwies. Unter anderm kam er zu dem Schluß, „man werde in den meisten Fällen den Artbegriff einfach dahin definieren können, daß man sagt, zu einer Art gehören alle ähnlichen Individuen mit der gleichen Bildung des männlichen Begattungsgliedes“. Dieser verzweifelte Rettungsversuch an dem Begriff von der Konstanz der Art hat für uns heute eigentlich nur noch historische Bedeutung. Trotzdem hatten diese Untersuchungen zweifellos zum Teil auch wirklichen Wert, insofern die Copulationsorgane, ebenso wie irgendwelche andern Teile, einzelne Segmentringe, Antennen, Tarsen, Kopfschilder usw. zur systematischen Unterscheidung der Arten herangezogen werden können, aber eben auch nur in demselben Maße wie diese, d. h. nicht mehr und nicht weniger. Es wurden denn auch mit Erfolg die Copulationsanhänge bei verschiedenen Gattungen verwertet, wo andere Unterscheidungsmerkmale versagten, so z. B. von Hofmann bei der Microlepidopteren-Gattung *Butalis*, von Kraatz selbst bei Cetonien, von Escherich bei der Meloïden-Gattung *Zonitis* usf. Von besonderm Interesse für uns sind die Untersuchungen, in denen v. Hagens die Copulationsanhänge der Apiden-Gattung *Sphecodes* zur Artunterscheidung verwertet hat. In der Bestimmung dieser Gattung hatte bis dahin mangels eines geeigneten Unterscheidungsmerkmals eine wohl beispiellose Meinungsverschiedenheit geherrscht, indem der eine Forscher 3 Arten, der andere 232 angenommen hatte. v. Hagens konnte auf Grund der Copulationsanhänge die Zahl der Arten bestimmt auf 26 festsetzen und kommt zum Schluß seiner Arbeit zu der Ansicht, daß bei Verschiedenheit der Genitalien Verschiedenheit der Art angenommen werden müsse, daß hingegen, wo eine erhebliche Verschiedenheit nicht bemerkbar sei, deshalb noch nicht notwendig Einheit der Art anzunehmen sei. Schon eine merkliche Abschwächung des Axioms

von Kraatz. Statt einfach zu sagen, hier in diesen Fällen, wo andere Merkmale versagen, lassen sich die Genitalanhänge verwerten, in vielen andern Fällen zeigen diese wieder keine Verschiedenheiten, sind also unverwertbar und müssen andere Merkmale herangezogen werden, sprach man vielmehr den Modifikationen der Genitalanhänge als den bei der Copulation funktionierenden Teilen einen ganz besondern Wert zu. Sie wurden als ein Riegel zur Reinerhaltung der Art und nur deshalb als verschieden angesehen, damit sie verschieden seien und so einer Kreuzung ein Hindernis in den Weg legten. — Obwohl diese Ansichten heute von ihren Verteidigern, soweit sie noch leben, nicht mehr aufrecht erhalten werden, wie ich z. T. aus mündlicher Mitteilung bestimmt weiß, so haben sich doch Reste dieser Anschauungen bis jetzt weitererhalten und werden wir sie nachher bei der Besprechung sowohl der Arbeiten von Jordan als auch von Petersen wiederfinden. Zuvor aber möchte ich eine kleine Arbeit von Pérez erwähnen, die allzuwenig beachtet zu sein scheint und deren Resultate vollkommen mit den meinigen übereinstimmen. Und zwar bin ich, wie ich betonen möchte, zuerst unabhängig von Pérez, dessen Arbeit ich erst später kennen lernte, zu gleicher Ansicht gekommen. Pérez, als erfahrener Hymenopteren-Forscher bekannt, vertritt, trotzdem er noch persönlicher Schüler Dufour's war, den Standpunkt, daß die Charaktere, die der männliche Copulationsapparat aufweist, durchaus keinen besondern und größern Wert für die Bestimmung der Art besitzt als irgend andere sonst dazu benutzte Organe. Wir werden im Verlauf unserer Arbeit diese Ansicht durchaus bestätigt finden. In vielen Fällen bieten die Copulationsanhänge ein ausgezeichnetes Mittel zur Artunterscheidung, in andern Fällen müssen andere Organe dazu verwendet werden, oder es versagen überhaupt alle verwendbaren Unterscheidungsmerkmale, man wird sich fragen müssen, ob die in Betracht kommenden Arten nicht nur eine einzige bilden, etwa nur Rassen oder Varietäten sind. Damit ist man dann an die übliche Schwierigkeit der Artbestimmung gelangt, die an gewissen Punkten, das wissen alle Spezialforscher, mehr oder weniger dem Gutdünken und der Erfahrung des Beobachters überlassen bleibt. Darüber hat auch die Verwendung der Copulationsanhänge als Artkriterium nicht hinweggeholfen. Wie alle andern Organe zeigen auch sie eine bisweilen sehr weit gehende Variabilität. Darauf zuerst ausdrücklich hingewiesen zu haben, ist das Verdienst von Pérez.

Alle diese theoretischen Erwägungen wurden nun in jüngster

Zeit dadurch in neue Bahnen gelenkt, daß man auf die bisweilen vorkommenden, auffallenden Verschiedenheiten der Copulationsorgane besonders naher Arten hinwies, dies mit der Frage nach der Artentstehung in Verbindung brachte und nun, wie leicht verständlich, auf Isolationstheorien verfiel. Nicht mehr die Reinerhaltung, sondern die Entstehung der Arten galt es zu erklären. Zwei Forscher, K. Jordan einerseits, W. Petersen andrerseits, meinten etwas ganz Neues zu bringen, ohne zu wissen, daß sie eigentlich nichts als längst bestrittene Ansichten, teils die von Moritz Wagner, teils die von G. J. Romanes wieder aufnahmen, was übrigens der eine dem andern später auch vorhielt (K. Jordan, 1903, p. 661—663; W. Petersen, 1904, in: Mém. Acad. St. Pétersbourg, p. 15). Ich werde in Kürze die Hauptzüge der Ansichten dieser beiden neuern Autoren anführen, vor allem auch die von Dahl auseinandersetzen. Jordan's Untersuchungen sind wie die von Petersen an Schmetterlingen ausgeführt. Auf Grund dieser Untersuchungen gelangte Jordan zu dem Begriff seiner „mechanical selection“.

Er fand. 1. daß die Copulationsanhänge in beiden Geschlechtern individuell variieren.

2. daß die in Farbe, Flügelschnitt usw. verschiedenen Formen individuell oder zeitlich di- oder polymorpher Arten in den Copulationsorganen nicht voneinander abweichen.

3. daß mehr oder weniger konstante Unterschiede in den Geschlechtsorganen sich innerhalb einer Art nur dann vergesellschaftet finden mit andern morphologischen Unterschieden, wenn die betreffenden Individuengruppen geographisch getrennt sind.

4. daß die geographischen Unterschiede in den Copulationsorganen gering oder groß, konstant oder nicht konstant sind und die geographisch getrennten, konstanten Extreme häufig durch Übergänge in den dazwischen liegenden Gegenden verbunden sind.

Daraus zog Jordan den Schluß, daß die Unterschiede in den Copulationsorganen der nicht räumlich getrennten Species auch ihren Anfang in geographischer Variation genommen haben. Die geographische Variation sei die Grundlage der Speciesbildung, da sie die allmählich konstant werdende Varietät vor dem Verschmelzen mit Stammform und Schwestervarietäten bewahrt. Dieser Schluß ist, so scheint mir wenigstens, nichts weiter als eine Wiederaufnahme von Moritz Wagner's, Gulick's u. a. Ansichten, deren Unhaltbarkeit Weismann

vor langen Jahren bereits gezeigt hat. Er wies darauf hin, wie an ein und demselben Ort eine Art sich in ein oder mehrere Formen umgewandelt hat, und führte diesen Nachweis namentlich an dem Beispiel von *Planorbis multiformis* durch, jener von Hilgendorf in 19 Varietäten aus Ablagerungen des Steinheimer Sees beschriebenen Schneckenart. Die verschiedenen Varietäten mit ihren Zwischenformen gehörten verschiedenen, ganz regelmäßig übereinander gelagerten Schichten an und haben sich durch Transmutation im Zeitraum einer geologischen Periode in ein und demselben Süßwassersee auseinander entwickelt, wie auch Alph. Hyatt später bestätigte, und zwar so, daß die Varietät einer Schicht zum Teil bereits in der vorhergehenden Zone aufzutreten beginnt, gemeinsam mit der für jene Zone typischen und mit dieser durch Übergänge verbunden ist. Wenn aber die geographische Isolierung, wie daraus hervorgeht, durchaus nicht die Grundlage der Speciesbildung ist, so begünstigt diese doch, wie ebenfalls Weismann zeigte, die Bildung neuer Arten, indem sie die Kreuzung mit den Artgenossen des Stammgebietes verhindert, sogenannte Amixie stattfindet. Geographische Isolierung allein führt also an und für sich nicht zur Bildung neuer Formen, sie kann nur die Erhaltung und Weiterentwicklung bereits bestehender Variationen begünstigen. Allerdings kann wohl, wie Weismann in seinen „Vorträgen über Deszendenztheorie“ ausführt, eine Tierart beim Einwandern auf bisher unbewohnte, isolierte Gebiete in eine Periode der Variabilität gedrängt werden, und es werden dann durch Selektionsvorgänge und Anpassung leichter sich neue Arten bilden können. Nie aber darf wohl Isolierung geradezu „an Stelle der Selektionsvorgänge“ bei der Artentstehung gesetzt werden. Das ändert übrigens an dem Wert der früher von Moritz Wagner, Dixon, Gulick, jetzt von Jordan beigebrachten Tatsachen nichts. Diese gehören mit zu dem besten Material, das wir über die Verbreitung der Arten besitzen; nur die aus jenen Tatsachen gezogenen zuweit gehenden Schlüsse sind unhaltbar.

Übrigens war die Entstehung neuer Arten durch geographische Trennung auch von Romanes ausgesprochen worden, der aber den Hauptteil an der Entstehung der Arten seiner „physiological selection“ zukommen ließ. Er stellte sich vor, daß Individuengruppen einer Art zuerst physiologisch isoliert, d. h. sexuell entfremdet würden, sodaß nicht mehr alle Individuen sich untereinander paarten, und daß erst nachträglich in diesen wechselsterilen Gruppen dann morphologische Unterscheidungsmerkmale auftreten sollten. Diese nur theo-

retischen Ansichten von ROMANES hat nun in jüngster Zeit PETERSEN in seiner „Artbildung durch physiologische Isolierung“ wieder aufgenommen und zwar auf Grund von morphologischen Untersuchungen. Er fand bei einer Reihe von Schmetterlingsgattungen, daß die Geschlechtsapparate bei nahe verwandten Arten durchweg verschieden waren, von den Keimdrüsen und den ausführenden Gängen bis zum Copulationsapparat und den Glandulae sebaceae und odoriferae. Was zunächst den Copulationsapparat selbst anbetrifft, so ist PETERSEN der Ansicht, daß nur in verhältnismäßig geringen Fällen, ich möchte fast sagen, nur zufällig, die Verschiedenheit dieses Apparats ein Hindernis für die Kreuzung darstellt. Es ist das eine Bekräftigung der Überzeugung, die ich bei meinen eignen Untersuchungen erlangt habe. Dagegen stellt sich PETERSEN nun vor, daß diese Variationen des ganzen Geschlechtsapparats die Grundlage der Artspaltung darstellen, indem korrelativ mit ihnen die sekundären Geschlechtscharaktere, die Duftorgane z. B. abändern, der Artgeruch modifiziert wird und so durch physiologische Kreuzungsverhinderung den morphologischen Variationen die Möglichkeit geboten wird, sich nachträglich nach den peripheren Teilen auszubreiten. Denn PETERSEN denkt sich, daß die Neubildungen von den Geschlechtsorganen ausgehen, also in der Reihenfolge: Keimdrüsen, Ausführungsgänge, Copulationsapparat, sekundäre Geschlechtscharaktere und endlich erst die andern Körperteile. Wie das vor sich gehen soll, kann ich mir allerdings nicht vorstellen. Soll an demselben erwachsenen Individuum der Sexualapparat als der zunächst gelegene Teil von den Keimzellen am meisten beeinflußt werden? Doch kaum, denn die Keimzellen sind doch für die nächste Generation bestimmt. Oder beziehen sich diese Veränderungen auf den Sexualapparat der erst daraus hervorgehenden Organismen? Dann aber ist es doch gleichgültig, ob solche Modifikationen des Determinantensystems die Anlagen von Organen betreffen, die nahe oder weit von der Stätte der Keimdrüsen entfernt liegen. Ich werde im Laufe dieser Arbeit den Schlüssen und Theorien PETERSEN's Tatsachen gegenüberstellen, die sich nicht damit vereinigen lassen, und vor allem darauf hinweisen, daß eine sogenannte Entlastung der „natural selection“, wie sie PETERSEN für die Erklärung der Züchtung indifferenter Merkmale erstrebt, in der Germinalselektion bereits gegeben ist.

Im Anschluß an PETERSEN hat noch GUIDO SCHNEIDER eine kleine Notiz über Artentstehung bei Cestoden veröffentlicht. Er nimmt an, „daß nur dann eine neue Art entstehe, wenn durch Auf-

treten einer zufälligen, erblichen Variante (etwa durch Mutation) im Bereiche der Generationsorgane, gleichviel wann, eine Schranke gegen die Stammart errichtet wird". Die morphologische Variation im Verein mit der unvollständigen biologischen Isolation durch Parasitismus seien allein nicht imstande Arten zu bilden, wenn nicht physiologische, d. h. sexuelle, Isolation dazu kommt. Gestützt ist diese Ansicht auf die Beobachtung, daß sonst nahe miteinander verwandte Cestoden-Arten teils lange, teils kurze Cirrusscheiden haben können. Ob das zu einer sexuellen Isolierung tatsächlich hinreicht, wird nicht erörtert.

Schließlich hat ganz kürzlich noch Dahl eine Arbeit über physiologische Zuchtwahl veröffentlicht, in welcher dieser treffliche Beobachter zunächst feststellt, daß es unter den einheimischen Spinnen nicht 2 Arten gibt, welche genau dieselbe Stellung im Haushalt der Natur einnehmen. Er zeigt dann die Verschiedenheit der weiblichen Copulationsorgane zweier sehr nahe verwandter Spinnen, *Lycosa pullata* und *Lycosa riparia*, von denen die erste immer auf trocknerm, die zweite auf nassem, etwas sumpfigem Gelände vorkommt. Dahl glaubt, daß eine Kreuzung der beiden Arten mechanisch unmöglich ist, zumal trotz Übereinandergreifens der beiden Artgebiete niemals Bastarde beobachtet wurden. Diese Tatsachen versucht nun der Verfasser mit den verschiedenen Descendenztheorien zu erklären mit Neolamarckismus, Nägeli'scher Theorie, Mutationstheorie und schließlich Darwinismus. Dieser allein mit seiner Erweiterung der „physiologischen Zuchtwahl" ist, nach Dahl, imstande jene Tatsachen in befriedigender Weise zu erklären. Biologische sowohl als auch morphologische Variationen hat es bei einer gedachten, gemeinsamen Urform jener beiden Spinnen zunächst nach allen Seiten hin gegeben. Unter all diesen Variationen gab es nun, nach Dahl, sehr viele Individuen, die auf dem trocknen und nassen Gelände gleichgut fortkamen, andere, die etwas besser für nasses Gelände, und noch andere, die etwas besser für trockenes Gelände geeignet waren. In bezug auf die Copulationsorgane gab es viele Individuen, deren Copulationsorgane der Form nach zu denen der meisten andern Individuen gleichgut paßten, andere, deren Copulationsorgane etwas besser zu denen bestimmter anderer Individuen paßten, z. B. zu den Individuen, die besser für nasses oder trocknes Gelände geeignet waren. Unter den denkbaren Kombinationen mußten dann, nach Dahl, jedenfalls diejenigen Individuen im Vorteil sein, die einerseits besser für ein bestimmtes Gelände geeignet waren und deren Copulationsorgane

ebenfalls besser zu denen der für das gleiche Gelände geeigneten Individuen paßten. Sie wurden, nach Dahl, in dem betreffenden Gelände immer zahlreicher und verdrängten im Kampf ums Dasein die andern weniger gut angepaßten Formen. Es scheint mir das ein allerdings denkbarer, aber sehr komplizierter Erklärungsmodus. Doch ich wende mich nun zu meinen eignen Untersuchungen, und wir werden nachher sehen, ob nicht eine einfachere Erklärung existiert, die den Vorzug verdient.

Zu besserer Orientierung dürfte eine präzise Fragestellung von Wert sein. Es sollen hier hauptsächlich folgende Fragen erörtert werden:

1. Wie sind im allgemeinen die Copulationsorgane der einzelnen solitären Apiden-Gattungen gebaut?
2. Wie verhalten sich die möglichst vieler Arten einer Gattung?
3. Wie sind die Verhältnisse bei den Individuen derselben Art?
4. Wie verhalten sich in bezug auf die Copulationsorgane nah verwandte Arten zueinander, wie eventuelle Varietäten zu der Stammart?
5. Wie verhalten sich in derselben Beziehung Schmarotzerbienen zu ihren Wirten?
6. Welche Anhaltspunkte bietet die Biologie der Apiden für die aus den morphologischen Befunden zu ziehenden Schlüsse?

Indem wir uns diese Fragen am Schluß der Arbeit wieder vor Augen führen, werden wir sehen, wie weit ich mit ihrer Lösung gekommen bin und was davon noch weiterhin offen bleibt.

Material und Methode.

Die Beschaffung des Materials ist nicht eben leicht, und man hat keineswegs all das zur Verfügung, was man gern untersuchen möchte und was zweckdienlich wäre. Wie bereits erwähnt, bezog ich das meinige, in Alkohol konserviert, von Herrn Dr. Friese in Schwerin, der es teils in Mecklenburg und Thüringen, teils in Tirol gesammelt. Dadurch war ich sicher, möglichst viele und gutbestimmte Arten zu bekommen.

Die Copulationsorgane isolierte ich durch Abpräparieren der Bauchringe mit 2 Nadeln unter der Leitz'schen Präparierlupe. Ohne sie wäre ich kaum zum Ziele gekommen. Je nach der Frische des betr. Tieres konnte ich das Copulationsorgan mit oder ohne Vasa deferentia herauspräparieren. Ich brachte den chitinigen Copulationsapparat dann durch absoluten Alkohol in Cedernholzöl,

wodurch das zum Teil ganz schwarzbraune Chitin vorzüglich aufgehellt wurde. Nach gründlicher Orientierung und Untersuchung der einzelnen Organe unter dem einfachen und dem binokularen Mikroskop, legte ich dann mit Hilfe des Zeichenapparats und, zwecks leichtern Vergleiches, immer mit derselben Vergrößerung die Umrisse fest, die nachher mit Bleistift und Wischer näher ausgeführt wurden. Dabei verfertigte ich, soweit es nötig und möglich war, sowohl seitliche als auch ventrale und dorsale Ansichten des betr. Apparats. Im allgemeinen war es sehr schwer, die Copulationsorgane unter dem Mikroskop in seitlicher Lage zu erhalten; ich wandte zu diesem Zweck ganz dickflüssiges Immersionsöl an, aber auch das nicht immer mit Erfolg. In einzelnen Fällen werde ich noch besonders darauf aufmerksam machen müssen.

Eigne Untersuchungen.

Untersucht wurden die Gattungen:

Osmia	in	8	Arten
Halictus	in	7	„
Andrena	in	14	„
Anthophora	in	4	„
Nomada	in	5	„
Megachile	in	2	„
Trachusa	in	1	Art
Xylocopa	in	1	„
Ceratina	in	1	„
Coelioxys	in	1	„
Prosopis	in	1	„
Melecta	in	1	„
Anthidium	in	1	„
Colletes	in	1	„
Eriades	in	1	„
Eucera	in	1	„

Gattung ***Osmia*** Latr. Mauerbiene.

Im Mittelpunkte der bauchsammelnden solitären Apiden (Gastrolegidae) steht als artenreichste die Gattung *Osmia*, die 1891 Friese jedem Zoologen empfahl, der gute, scharf umgrenzte Arten aus der Klasse der Insecten kennen lernen will. Auch die Form der Copulationsapparate bietet, bei den untersuchten Arten, dafür eine relative Bestätigung, besonders im Vergleiche zu andern Gattungen, wie

Nomada und *Andrena* z. B. Mit dem von *Eriades, Trachusa, Megachile*, die *Osmia* auch sonst am nächsten stehen, teilt der Copulationsapparat der letztern Gattung die flache, längliche Form und die größte Beweglichkeit seiner Zangen oder Valvae externae, im Gegensatz zu der mehr gedrungenen, gekrümmten Gestalt bei andern Gattungen, z. B. *Andrena, Halictus* u. a. Man vergleiche die schematischen Querschnitte (Textfig. A), aus denen hervorgeht, daß bei

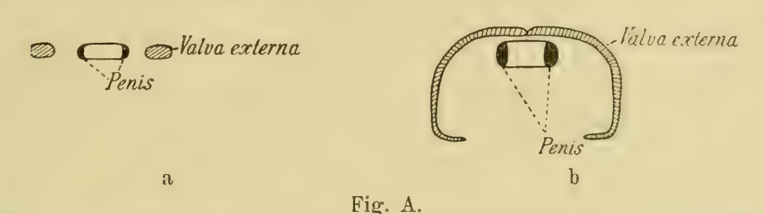


Fig. A.

Copulationsapparate des *Osmia*- und *Andrena*-Typus im schematischen Querschnitt.

Osmia (a) die Valvae externae nur links und rechts vom Penis liegen, während sie bei *Andrena* (b) diesen dorsal übergreifen und dort in einer Furche zusammenschließen. — Der Cardo ist in allen Arten ein kleiner, dorsal gewölbter Buckel, der die ventrale Seite des Apparats nur als ganz schmale Leiste umgreift. Daran schließt sich, ohne gemeinsamen Stammteil, das nach vorn spitz zulaufende Zangenpaar der Valvae externae mit an der Ventralseite ansitzenden typischen Valvae internae, kleinen ohrlappenförmigen Gebilden. Zwischen den beiden Zangen liegt der eigentliche Penis als weiches Chitinrohr mit festern, stabförmigen Seitenrändern, welche die Bezeichnung Dufour's als „baguettes du fourreau" vollkommen rechtfertigen. Das ganze Organ erhält durch eine leichte ventrale Konkavität Löffelgestalt, deren tiefste Stelle am Grunde des Penis sich befindet, dort wo dieser an den Cardo angrenzt. Die ändernde Form der Zangen oder Valvae externae ist es, die dem ganzen Apparat in jeder Art sein besonderes Aussehen verleiht.

Ventral unter dem ganzen Apparat ist ein rautenförmiges Chitinplättchen am Cardo befestigt (vgl. Fig. 5). Es ist dies ohne allen Zweifel das „hypotome" Dufour's, und zwar dazu da, in der Ruhelage die weichen, membranösen Teile des Penis zu decken (Fig. 6). Erst beim Herausstoßen des Copulationsorgans bleibt es zurück und nimmt dann die Stellung ein, die Fig. 7 zeigt. Es ist jedenfalls kein besonderer Teil des Copulationsapparats, wie Dufour meinte, sondern nur ein umgebildetes Bauchsegment. Daß Dufour es nicht überall hat

nachweisen können, ist deshalb leicht verständlich, weil es sehr dünn und durchsichtig ist. Ich fand es bei allen untersuchten Gattungen und zwar immer in der Form und Größe, die nötig ist, um die weichen Penisteile zu bedecken. Bei *Coelioxys* allein wird es, wie mir scheint, bei der Copulation mit ausgestoßen, und dort habe ich es besonders abgebildet.

Osmia rufa Smith.

(Fig. 8 u. 9.)

In Europa die bei weitem häufigste aller Osmien-Arten, weist in der Form ihres Copulationsorgans Zangen mit leicht ellenbogenartig nach innen gerichteten Enden und schwachem Haarbesatz an der Stelle der Biegung auf (Fig. 8). Daneben finden sich aber auch Formen, deren Zangen kräftiger sind und in mehr schnabelartige Enden auslaufen, mit einem deutlichen Haarbüschel besetzt (Fig. 9). Auch die Chitinstäbe des Penis sind stärker entwickelt und greifen an ihren Spitzen, der Mündungsstelle des Ductus ejaculatorius, leicht übereinander. Zwischen diesen beiden Formen gibt es nun bei *Osmia rufa* alle Übergänge, und es sind die Verschiedenheiten zwischen den beiden Extremen (Fig. 8 u. 9) kaum größer als die zwischen dem einen von diesen (Fig. 9) und dem der folgenden Art.

Osmia cornuta Latr.

(Fig. 10, 11, 12.)

Sie steht der vorigen im System sehr nahe. Wenn auch nicht so häufig als *O. rufa*, so ist sie doch wie jene über fast ganz Europa verbreitet. Beide fliegen im Frühling an Weidenkätzchen. Die vorn schwarze, hinten rotgelbe, starke Behaarung läßt das Tierchen sofort auffallen. Der Copulationsapparat ist nicht größer als der in Fig. 9 von *O. rufa* abgebildete, seine Zangen aber sind stärker ausgebildet und vorn keulenartig verdickt, während das Ende mit stumpfem Schnabelfortsatz nach innen gerichtet ist. Diese Form ist eigentlich nur eine stärkere Ausbildung von Fig. 9 bei *Osmia rufa*. Auch hier kommen schwache Variationen im Copulationsapparat vor, namentlich in Größe und Breite. Um zu zeigen, was ich hier und im Folgenden unter schwachen Variationen verstehe, gebe ich eine solche in Fig. 11.

Osmia fuciformis Latr.
(Fig. 13.)

Nicht allzuweit von den beiden vorhergehenden Arten entfernt (mit denen zusammen sie demselben Subgenus angehört). Sie fliegt in Nord- und Mitteleuropa im Mai an sonnigen Bergabhängen, nach Schmiedeknecht an Lotus corniculatus. Der Copulationsapparat ist von den untersuchten Osmien-Arten der am stärksten entwickelte. Das Chitin zeigt ganz dunkelbraune Farbe. Die Zangen oder Valvae externae haben ein vogelkopfartiges distales Ende mit starkem Haarschopf und langem schnabelförmigem Fortsatz. An der Verjüngungsstelle ist ebenfalls ein kleiner Haarbesatz. Während aber bei den vorigen und fast allen folgenden Arten die Zangenenden auf gleicher Höhe mit der Penisspitze sich befinden, sind die Zangen hier größer und übergreifen den Penis um die ganze Länge des Schnabelfortsatzes. Es will mir scheinen, als ob eine solche Form auch ein Zeichen dafür sei, daß diese Gebilde des männlichen Apparats nicht in entsprechende Teile des weiblichen eingreifen können.

Osmia fulviventris Panz.
(Fig. 14.)

Diese ziemlich variable Art ist im männlichen Geschlecht oft schwer von einer Reihe von andern Arten zu unterscheiden, z. B. auch von der folgenden. Sie fliegt im Mai nach Ducke an Hieracium und Disteln. Ihr Copulationsapparat erinnert am meisten an den von *Osmia rufa*, ist aber kleiner als dieser und stärker behaart. Die chitinigen Teile des Penis, die „baguettes du fourreau", sind an ihrem Ende stumpfer als bei *O. rufa*. Überhaupt sind die Zangen nicht so schlank, sondern mehr Obeinartig gekrümmt.

Osmia caerulescens Latr.
(Fig. 15.)

Der vorigen Art nahe verwandt, fliegt auch im Mai, erscheint aber etwas früher als *O. fulviventris* und besucht mit Vorliebe Ajuga, nach Ducke auch Lamium, Lotus und Hippocrepis. Sie ist, ebenso wie die vorige, in Europa weit verbreitet und häufig. Ihr Copulationsapparat ist der zarteste und kleinste der bei den verschiedenen

Osmien untersuchten. Die Zangen sind ganz schmal, nur spärlich behaart und stehen wie kleine Krummstäbe meist seitlich vom Penis ab.

Osmia rufohirta LATR.
(Fig. 16.)

Wieder ziemlich weit von der vorigen Art entfernt stehend, fliegt die Art sehr früh, schon Ende März, hauptsächlich in Mediterrangebieten, hie und da auch in Mittel-Europa an Papillionaceen (Hippocrepis, Lotus etc.). Der Copulationsapparat hat leicht geschwungene Gestalt, und zwar sowohl die Zangen mit fein behaarten verdickten Enden als auch die Penisstäbe.

Osmia bicolor SCHRANCK.
(Fig. 17.)

Von DUCKE nicht besonders weit von *O. rufohirta* gestellt, von SCHMIEDEKNECHT dagegen in ein ganz anderes Subgenus, fliegt diese Art schon Anfang und Mitte März an Veilchen. Sie ist eine der frühesten Bienen und in ganz Mittel-Europa häufig. Ihr Copulationsapparat ist auffallend breit und kurz. Die Zangen oder Valvae externae sind nach vorn fast kaum verjüngt und enden stumpf. Sie zeigen etwas über der Mitte je eine heller erscheinende, muldenförmige Stelle und an ihren Enden einen starken, nach vorn gerichteten Haarschopf.

Osmia adunca LATR.
(Fig. 18.)

Diese Art ist wieder ziemlich weit von den vorigen entfernt. Sie fliegt Ende Mai und im Juni mit besonderer Vorliebe an Echium und ist um diese Zeit in Süd- und Mittel-Europa sehr häufig. Die schmalen Zangen ihres Copulationsapparats sind leicht nach innen gebogen und zeigen an ihren Enden je eine schwach behaarte knopfartige Verdickung. Auffallend stark behaart, wie sonst bei keiner untersuchten *Osmia*-Art, sind dagegen die dreieckigen, krummsäbelartigen Penisstäbe, die hier besonders stark ausgebildet sind.

Fassen wir die an der Gattung *Osmia* gewonnenen Resultate zusammen. Wir haben es, wie längst anerkannt ist, mit im allgemeinen gut ausgeprägten Arten zu tun. Dementsprechend sind

auch in den verschiedenen Gruppen und Untergattungen die Copulationsorgane ihrer Form nach ziemlich verschieden. Innerhalb besonders nahe verwandter Arten, wie *Osmia rufa* und *cornuta*, finden wir dagegen Copulationsorgane, die kaum mehr voneinander verschieden sind als Variationen der betreffenden Organe innerhalb einer dieser Arten; Verschiedenheiten, die eigentlich nichts weiter sind als aneinanderreihbare Variationen, deren Richtung vielleicht nach einer nicht allzuweit entfernten Art verfolgt werden kann (*Osmia fuciformis*).

Gattung ***Eriades*** Spin. Löcherbiene.

Den Osmien steht nach unten in der Gruppe der Gastrolegidae am nächsten die Gattung *Eriades*. Die mäßig langen Mundteile, der ganz einfache Nestbau zeigen die vermittelnde Stellung dieses Genus zwischen Prosopis und den niedern Osmien an. Die artenarme Gattung soll, nach Friese, im allgemeinen einen auffallend übereinstimmenden Bau zeigen. Mir selbst lag nur eine Art vor.

Eriades nigricornis Nyl.
(Fig. 19.)

Die Tierchen fliegen im Mai—Juni an Campanula-Arten. Der Copulationsapparat gleicht dem flachen Typus, wie wir ihn bei *Osmia* kennen gelernt. Der Cardo ist ganz schmal, die Valvae internae sind noch weniger stark ausgebildet als bei der vorigen Gattung und erscheinen nur noch als ganz kleine Plättchen am Grunde der Zangen oder Valvae externae. Diese selbst sind rebmesserartig vorn verbreitert und zeigen über der Mitte je einen kleinen Fortsatz nach außen. Die freien Enden der Zangen sind sowohl nach außen als nach innen stark und lang behaart. Der Penis ist längst nicht so groß, sondern bleibt etwas über der Mitte zurück.

Gattung ***Megachile*** Latr. Blattschneiderbiene.

Nach oben reiht sich an *Osmia* die Gattung *Megachile* an, mit der auch *Chalicodoma* zusammengezogen wird.

Megachile (*Chalicodoma*) *muraria.*
(Fig. 20.)

Diese durch ihre eigenartige Lebensweise, namentlich ihren Nestbau bekannte Biene fliegt im Mai—Juli und besucht, nach Friese, mit Vorliebe Hippocrepis und Lotus-Arten. Ihr Copulationsapparat ist entsprechend ihrer bedeutendern Größe viel breiter und stärker als die bis jetzt besprochenen. An den breiten ringförmigen Cardo schließen sich die Valvae externae als Zangenäste mit vorn schief aufsitzendem T-Stück an. Die Valvae internae liegen medianwärts am Grunde der Zangen und sind ausnahmsweise stark behaart. Der Penis ist hier fast etwas länger als die Valvae externae. Seine seitlichen Chitinstäbe konvergieren nach vorn hin und sind an ihrem distalen Ende stumpf und wie abgefeilt.

Megachile sp.?
(Fig. 21.)

Der Copulationsapparat dieser unbekannten Species unterscheidet sich wesentlich von dem der vorhergehenden Art, die allerdings auch einem ganz andern Subgenus angehört. Auch hier fällt die verhältnismäßige Breite des Organs auf, dessen Zangen oder Valvae externae etwa in der Mitte griffartig eingezogen sind und nach vorn sich rund und halbkuglig verbreitern, mit ganz schwachem Härchenbesatz. Auch hier ist der Penis und seine krummstabartigen Chitinstäbe länger als die Valvae externae. Am Grunde letzterer sitzen, wie gewöhnlich, die kleinen, schuppenförmigen Valvae internae an.

Gattung *Trachusa* Pz. Bastardbiene.

Die Stellung dieser noch höher entwickelten, bis jetzt nur eine Art umfassenden Gattung ergibt sich aus der Friese'schen Charakterisierung: „In ihrem Aussehen“, sagt Friese, „ähnelt sie wohl am meisten *Megachile*, in manchen morphologischen und anatomischen Eigentümlichkeiten scheint sie auch noch auf die Gattung *Osmia* hinzuweisen, in der Lebensweise aber neigt sie sehr zu *Anthidium* hin.“ Die einzige Art

Trachusa serratulae Pz.
(Fig. 22)

ist aus diesen Gründen sehr interessant. Sie erscheint Ende Juni und besucht ausschließlich Lotus corniculatus. Der Copulationsapparat zeigt ebenfalls die breite Form, die bei *Megachile* auffällt. Der Cardo ist, wie gewöhnlich, dorsal breiter als ventral. An ihm sitzen auf einem gemeinsamen Basalteil die einfachen, zierlichen Zangenäste der Valvae externae, die leicht behaart sind. Der Penis ragt ebenfalls wieder weiter hinaus als die Valvae externae und ist auffallend bauchartig verbreitert. Die Chitinisierung seiner Seitenränder reicht nicht bis zur Spitze, die infolgedessen ganz weiß und weich erscheint.

Gattung *Anthidium* Fabr. Wollbiene.

Zu oberst unter den Bauchsammlern, aber durch ihre Lebensweise und ihr Aussehen ganz isoliert unter den Bienen steht *Anthidium*. Die gelben Ringe am Hinterleib verleihen ihr wespenartiges Aussehen. Zum Bau ihrer Zellen verwendet sie abgeschabte Pflanzenwolle. Ihre Artenzahl nimmt von Norden nach Süden beträchtlich zu.

Anthidium dentatum Latr.
(Fig. 23 u. 24)

fliegt mit andern Arten der Gattung Ende Juni und im Juli. Entsprechend der so besondern Stellung der Gattung überhaupt hat auch der Copulationsapparat eigenartige Gestalt, ganz verschieden von denen aller andern untersuchten Apiden. Allerdings dürfte das zum Teil auch einen andern gleich zu besprechenden Grund haben. Einen deutlich abgegrenzten Cardo zu unterscheiden war mir unmöglich. Es müßte schon ein rings am Grunde des Apparats herumlaufender Reif als Überrest eines solchen gedeutet werden. Als Valvae externae glaube ich die krebsscherenartigen, an ihrem Grunde zierlich gedrehten Zangen ansprechen zu sollen, die nach hinten durch eine herzförmig geknickte Leiste verbunden sind. Zwischen diesen eingeschlossen, aber leicht beweglich liegt der eigentliche Penis, dessen krummsäbelartige Seitenstäbe an ihrer Spitze etwas aus der Zeichenebene herausragen. Nach hinten, d. h. in der Zeichnung nach unten, zeigen sie je einen langen, eigenartigen Fortsatz

mit knopfartig verdicktem Ende, welche Muskeln zum Ansatz dienen. Von diesen verläuft eine Gruppe transversal, verbindet also A mit B und wird beim Zusammenziehen wohl ein Auseinanderspreizen der vordern Teile zur Folge haben. Eine andere Gruppe verläuft an den Fortsätzen entlang nach vorn, wie mir scheint, übers Kreuz und dürfte dazu bestimmt sein, die Spreizbewegung wieder rückgängig zu machen. — An der Penismembran sind außerdem ventral 2 chitinige Beulen zu erkennen (vgl. Fig. 23). Es sind dies keineswegs die Valvae internae, wie es zuerst, etwa nach Analogie mit ähnlichen Gebilden bei *Halictus*, den Anschein hat. Denn sie sind ein Bestandteil der Penismembran selbst und bleiben an dieser zurück, wenn man den Penis mit den Muskelansätzen aus dem übrigen Teil, also den Valvae externae, herauszieht. Valvae internae sind aber überall an den Valvae externae befestigt. Diese Chitinverdickungen scheinen mir vielmehr dafür da zu sein, beim Auseinanderspreizen der Penisstäbe, wenn die Membran in der Mitte in starke Falten gelegt wird, erstere zu verstärken und so spangenartig ein Zusammenschließen der Falten und damit einen Verschluß des Ductus zu verhindern.

Diese ganz eigenartige Form des Copulationsapparats von *Anthidium* dürfte vielleicht ihren Grund im Copulationsvorgang selbst haben. Bei fast allen andern Apiden nämlich sind die Männchen kleiner oder nur gleichgroß wie die Weibchen. Bei der Copulation, während der das Männchen auf dem Weibchen sitzend dieses umklammert hält, ist ein ziemliches Entgegenkommen des weiblichen Abdomens nötig. Ein solches erfolgt auch, indem das Weibchen sein Abdomen etwa vom 3. Ring ab nach oben krümmt und so es dem Männchen ermöglicht, seinen Copulationsapparat in die weibliche Geschlechtsöffnung einzuführen. Bei *Anthidium* aber ist das Männchen größer als das Weibchen. Sein Abdomen übergreift also bei der Copulation das des Weibchens, sein hinteres Ende wird nach unten umgeschlagen und die Begattung so ohne aktive Beteiligung des Weibchens ausgeführt. Daß dabei in der gekrümmten Haltung des männlichen Abdomens mehr Kraft nötig ist, leuchtet, glaube ich, ein und dürfte so die besondern Muskelansätze und -ausbildungen verständlich erscheinen lassen. Wie sie aber im einzelnen wirken, läßt sich leider nicht angeben, da ja die Beobachtung des Copulationsvorganges verhältnismäßig selten ist. Ich selbst habe keinen zu Gesicht bekommen. Ich weiß nur von Herrn Dr. FRIESE, daß in allen Fällen, außer in denen, wo das Männchen kleiner ist und nicht bis

zum Kopf des Weibchens nach vorn reicht, die Fühler der beiden copulierenden Tiere gegenseitig innig umschlungen und fortwährend gestreichelt werden. Da wir in den Fühlern den Sitz der Sinnesorgane sehen, so ist diese Erregung derselben leicht verständlich. Bekanntlich erfolgt bei *Apis* die Copulation hoch in der Luft. Bei den solitären Apiden dagegen meist am Boden; so ist sie von Friese bei *Anthophora personata* in Kleefeldern, von Graf du Buysson bei zahlreichen Arten zwischen den Blumen seines Gartens oder auch auf Bäumen beobachtet worden. Jedenfalls erfolgt sie bei weitem nicht so hoch wie die von *Apis*, und es dürfte darin wohl ein Hauptgrund zu suchen sein für die so verschiedenartige Ausbildung des Copulationsapparats bei der Drohne und den männlichen solitären Apiden, die, wie wir oben gesehen, bei *Apis* wohl als ein Funktionswechsel des Ductus ejaculatorius anzusprechen ist. Während bei *Apis* eine Königin nur einmal von einem einzigen Männchen befruchtet wird, wobei zweifellos natürliche Selektion sehr stark zur Ausbildung des männlichen Apparats beigetragen und so die äußerst feste Verkettung der Copulierenden hoch in der Luft herbeigeführt hat, so fest, daß nach Beendigung das männliche Copulationsrohr abgerissen wird, ist bei den solitären Apiden der Vorgang durchaus verschieden. Die Begattung erfolgt nahe am Boden oder auf Bäumen, im allgemeinen nicht einmal im Flug, und das Männchen kann nach erfolgter 1. Copulation, wie vor allem Graf du Buysson beobachtete und festgestellt hat, noch andere Weibchen befruchten. Allerdings kann auch hier der Copulationsapparat abreißen, aber durchaus nicht notwendig, sondern nur durch einen unglücklichen Zufall.

Gattung *Xylocopa* Latr., Holzbiene,

ist eine mehr den Tropen angehörige Form. In Deutschland fast nur eine Art:

Xylocopa violacea L.
(Fig. 25.)

Große, hummelartige Tiere, die an Papilionaceen und Syringa fliegen. Entsprechend dem ganzen Körperbau zeigt sich auch der Copulationsapparat auffallend stark und massiv ausgebildet. Der dorsal dreieckige Cardo umgreift nur als schmale Leiste die Ventralseite des Apparats, während die innen hohlen Valvae externae wie 2 mächtige Schaufeln erscheinen, deren vorderer Innenrand leicht

gezähnt, und deren Ende spärlichen Haarbesatz trägt. Auch die Penisstäbe sind sehr stark entwickelt und ragen wie gewundene Hörner vorn weit aus der Zeichenebene heraus, mit ihren feinen langen Spitzen sich kreuzend. Der membranöse Teil des Penis mit dem eigentlichen Ductus ejaculatorius, macht, wenigstens im Ruhezustand, diese Krümmung nicht mit. Sehr deutlich setzen an seitlichen Einbuchtungen der Valvae externae starke Muskelbündel an, die das Organ ans Abdomen befestigen und in dasselbe zurückziehen sollen. Die Valvae externae selbst sind kaum mehr beweglich, wie überhaupt die fast aller jetzt folgenden Gattungen.

Gattung *Ceratina* Latr., Keulhornbiene.

Mit dieser Gattung nähern wir uns den Urbienen. Der schwach entwickelte Sammelapparat und der fast unbehaarte Körper lassen auf eine tiefere Stufe der Entwicklung schließen. Ihren Mundteilen und dem Nestbau nach schließt sie sich, wie Friese angibt, an *Xylocopa* an. Wie diese, erscheinen die Ceratinen im Herbst, begatten sich dann aber, ebenso wie die vorige Gattung, nicht sofort, sondern suchen Winterquartiere auf und beginnen ihr Leben eigentlich erst im nächsten Frühjahr.

Ceratina cucurbitina Rossi.
(Fig. 26.)

Der Copulationsapparat dieser Art zeigt die für die nächsten Gattungen typische Form; der Cardo ist äußerst klein geworden und ist in der seitlichen Ansicht dorsal als dachartiger Ansatz zu erkennen. Die stark ausgebildeten Valvae externae sind vollkommen unbeweglich und erscheinen als kleiner, ventral offener Brustpanzer, am vordern Ende gekrümmt und schnabelartig nach unten gerichtet. Die Penisstäbe zeigen ebenfalls die scharfe, ventral gerichtete Krümmung, wie sie für die folgenden Gattungen typisch ist.

Gattung *Prosopis* Fbr. Maskenbiene.

Diese als Urbiene betrachtete Gattung ist in ganz Europa verbreitet. Sie fliegt im Hochsommer ohne Auswahl an Umbelliferen, Reseden, Campanula u. a. Die ziemlich zahlreichen Arten sollen oft lokal sehr variabel sein und würden vielleicht interessantes Material für unsere Frage bieten. Leider lag mir nur eine unbekannte Art vor.

Prosopis sp.?
(Fig. 27.)

Ihr Copulationsapparat zeigt einen ziemlich gut entwickelten Cardo mit medianer Einbuchtung; daran die Valvae externae, einfache Zangenäste mit ziemlicher Behaarung und deutlich ansitzenden Valvae internae. Die leicht geschwungenen Chitinstäbe des Penis sind an ihrer Spitze scharf ventralwärts gekrümmt. Der ganze Copulationsapparat ist nicht so gedrungen wie der von *Ceratina* und andern nachher zu besprechenden niedern Bienen. Er stellt ein Mittelding dar zwischen den flachen Formen wie *Eriades* und *Osmia* und den gekrümmten, mehr starren Formen von *Ceratina* und *Andrena*.

Gattung *Colletes* Latr. Seidenbiene.

Den Urbienen nahestehend, leitet diese eigenartige Gattung gleichzeitig hinüber zu *Andrena*. Während die übrigen Arten der Gattung ausgesprochene Sommertiere sind, die besonders an Tanacetum vulgare und Achillea millefolium fliegen, bildet die einzige mir vorliegende Art

Colletes cunicularius
(Fig. 28)

eine Ausnahme, insofern sie bereits im ersten Frühling zur Salixblütezeit auftritt. Der Copulationsapparat gleicht schon auffallend dem von *Andrena*. Er ist aber aus ganz schwarzem Chitin, das nicht einmal von Cedernholzöl aufgehellt werden konnte und daher auch keine Ventralzeichnung gestattete. So wie so läßt sich aber hier und bei den folgenden Gattungen die Form besser aus seitlicher Anschauung erkennen. Es kommt dabei hauptsächlich auf die mehr oder weniger starke Krümmung an, die in seitlicher Ansicht leichter zu beurteilen ist. Das sehr stark gewölbte Organ von *Colletes cunicularius* zeigt die Valvae externae als seitliche Hohlklappen, die dorsal in einer medianen Furche zusammenstoßen. Ihr freies Ende ragt als stumpfer, behaarter Fortsatz senkrecht nach unten. Zwischen beiden und darüber hinausreichend stehen die ebenfalls senkrecht nach unten gebogenen Penisstäbe, deren Ende rund und verbreitert erscheint.

Gattung *Andrena* F. Sandbiene.

Die artenreichste aller Bienengattungen, die auch für unsere spezielle Frage großes Interesse bietet. FRIESE sagt von ihr: „Die große geographische Verbreitung der einzelnen Arten und die dadurch bedingte Abänderung in bestimmten Grenzen lassen dieses Genus als ein schlagendes und leicht zu verfolgendes Beispiel der Veränderlichkeit der Art erscheinen.“ Die Andrenen fliegen in 2 Generationen, der Frühlings- und der Sommerform, die bei hinreichendem Material zu untersuchen von ganz besonderer Wichtigkeit wäre. Leider hatte ich so großes Material aber nicht zu meiner Verfügung. Trotzdem bieten auch die von mir untersuchten 14 Arten viel Interessantes.

Andrena carbonaria FABR. (*pilipes* FABR.).
(Fig. 29.)

Diese Art mit ihren rauchschwarzen Flügeln ist in ganz Europa verbreitet und in ihrer Erscheinungszeit sehr unregelmäßig. Der Copulationsapparat zeigt die typische, gestreckte Form, wie sie uns noch öfter in diesem Genus begegnen wird. Der Cardo ist sehr schön sattelförmig ausgebildet; an ihn schließen sich die Valvae externae an, die dorsal in einer medianen Sutur zusammenschließen und einen dornartigen Fortsatz zeigen, während ventral je ein viel längerer, schräg nach unten gerichteter Ast verläuft. In der Bucht zwischen den beiden Fortsätzen erscheint der stark gewölbte, senkrecht nach unten gekrümmte Penis, der aber nicht über den ventralen Fortsatz der Valvae externae hinausragt.

Andrena cineraria LIN.
(Fig. 30.)

Der vorigen Art ziemlich nahe stehend, ist diese eine ausgesprochene Frühlingsform, die mit Vorliebe an Weidenkätzchen fliegt. Sie ist in ganz Europa, besonders in den nördlichern Gegenden verbreitet. Der Copulationsapparat unterscheidet sich von dem der vorhergehenden durch etwas längern Cardo, rundere Dorsalfläche, weniger stark ausgebildeten dorsalen Dornfortsatz und den an ihren Enden wieder aufgebogenen Penisstäben, die hier ventral über den Rand der Valvae externae herausragen. — Ich muß hier hervorheben, daß diese Unterschiede in den Zeichnungen meist stärker

hervortreten als am Objekt selbst, da durch die Schwierigkeit der Orientierung sehr oft der Cardo z. B. das eine Mal dem Objektiv näher lag als das andere, wodurch natürlich die ganze Perspektive leicht geändert erscheint. Wie gesagt, ließen sich die Objekte trotz langwieriger Orientierung nicht immer ganz in die gleiche Lage bringen.

Andrena nitida Fourc.
(Fig. 31)

ist eine in Deutschland häufige Frühlingsart, die an Weiden und Taraxacinen fliegt. Ihr Copulationsapparat gleicht sehr dem der vorigen Art und ist zum Teil von dem jener schwer zu unterscheiden. Er ist im allgemeinen mehr in die Länge gezogen und flacher und seine Penisstäbe an ihrer Spitze noch mehr hakenförmig verbogen.

Andrena albicans Müll.
(Fig. 32.)

In ganz Europa verbreitet, ist eine der frühesten, schon Mitte März an der Saalweide fliegende Biene. Ihr Copulationsapparat unterscheidet sich merklich von dem der vorhergehenden. Der Cardo ist nicht einfach sattelförmig, sondern leicht eingebuchtet; der dorsale Darmfortsatz der Valvae externae wieder scharf schnabelartig zugespitzt und der ventrale Fortsatz zweimal deutlich gezackt. Die Penisstäbe sind nicht so breit, sondern sondenförmig und spitz zulaufend. Auch ist der ventrale Fortsatz der Valvae externae durch eine deutliche Einbuchtung von dem mantelartigen Teile abgesetzt.

Andrena tibialis K.
(Fig. 33 u. 34.)

Diese Art steht der vorigen ziemlich nahe, wenn auch nach Schmiedeknecht als erste einer andern Gruppe zugehörig. Sie ist in Deutschland häufig und fliegt mit der vorigen zusammen im ersten Frühjahr an Salix. Der Copulationsapparat ist stärker entwickelt als bei der vorigen Art und zeigt einen scharfen dorsalen Dornfortsatz der Valvae externae, aber ein abgerundetes, eingebogenes Ende des ventralen Teiles. Die Penisstäbe sind ebenfalls in rechtwinkliger Krümmung nach unten gerichtet und zeigen an ihrem

Ende eine feine, unvermittelt angesetzte Spitze. Das ganze Gebilde ist leichter aus der seitlichen Ansicht zu verstehen. Um aber eine Vorstellung des ganzen Gebildes zu geben, habe ich es auch von der ventralen Seite zu zeichnen versucht. Hier sieht man vor allem die deutlich ausgebildeten und bei allen Formen gleichen Valvae internae ventral als kleine Platten den Valvae externae etwa in der Mitte ansitzen. Diese selbst sind starre halbkuglige oder schalenförmige Gebilde, deren ventrale, abgerundete Äste an ihren freien Enden gegeneinander geneigt und leicht behaart sind. Der vordere Teil dieser Fortsätze besteht aus weicherm, hellerm Chitin. In der ventralen Ansicht kommt die Krümmung der Penisstäbe nicht genug zum Ausdruck. Diese sind mit ihren Spitzen auf den Beschauer zu gerichtet, wie aus einer Kombination mit der seitlichen Ansicht leicht hervorgeht.

Andrena nigro-aenea Kirby.

(Fig. 35.)

Die Männchen dieser Art gleichen sehr denen der vorigen, von der sie auch im System gar nicht weit entfernt stehen. Es bestehen aber morphologische Unterschiede sowohl im Copulationsapparat als auch in andern Teilen und vor allem in der Flugzeit, da *nigro-aenea* später, erst im Mai, fliegt, *tibialis* dagegen schon ganz früh im März. Der Copulationsapparat unterscheidet sich, wie gesagt, merklich, indem der dorsale Dornfortsatz der Valvae externae mehr stumpf ist, der ventrale Ast viel schmäler und demnach länger erscheint. Die Äste greifen von beiden Seiten ziemlich weit übereinander. Die Penisstäbe sind wieder geschwungen, nicht so scharf rechtwinklig gerichtet, und an ihrem Ende, wie bei *cineraria* und *nitida*, leicht aufgebogen.

Andrena trimmerana Kirby.

(Fig. 36.)

In ganz Mittel-Europa nicht allzuselten, fliegt Mitte April mit Vorliebe an Stachelbeerbüschen. Ihr Copulationsapparat ist nicht so sehr gewölbt, der dorsale Dornfortsatz nicht sehr scharf, der ventrale Ast dagegen ziemlich lang gestreckt. Die einfachen Penisstäbe, den Ductus ejaculatorius umschließend, sind ziemlich rechtwinklig nach unten gebogen.

Andrena apicata Smith.
(Fig. 37.)

Die einzige deutsche Verwandte der vorigen Art und oft mit dieser verwechselt. Es bestehen aber trotzdem morphologische Unterschiede und zwar nicht nur im Copulationsapparate. Die Art ist sehr selten und fliegt schon im März meist an Weidenkätzchen, einige Wochen früher als *trimmerana*, die zudem andere Blüten besucht. Ihr Copulationsapparat zeigt keinen schärfern dorsalen Dornfortsatz, und die beiden blattartigen, ventralen Äste der Valvae externae sind stark übereinander gekreuzt. Die Penisstäbe sind in flacherer Krümmung nach vorn gewölbt.

Andrena gwynana Kirby.
(Fig. 39.)

Diese Art ist wieder viel häufiger, fliegt in ihrer ersten Generation bereits Ende März, nach Schmiedeknecht an allerlei Frühlingsblumen. Ihre Sommerform, *aestiva*, ist seltner und fliegt u. a. an Campanulablüten. Mir lag leider nur die Frühlingsform vor. Ihr Copulationsapparat ist viel kleiner als der aller vorigen Arten. Der dorsale Dornfortsatz ist nicht besonders auffallend, die ventralen Äste kreuzen sich mit ihren geweihblattartigen Enden. Die Penisstäbe sind ziemlich plump und senkrecht nach unten gewölbt.

Andrena praecox Scopoli.
(Fig. 39.)

Die Männchen dieser Art sind mit noch andern, nach Schmiedeknecht, auffallend durch unförmlich großen Kopf mit gewaltigen Mandibeln. Wie ihr Name sagt, fliegt sie sehr früh im Jahr, bisweilen schon Anfang März und zwar die Weibchen gern an Weidenkätzchen, namentlich Salix purpurea. Sie steht im System ziemlich entfernt von der vorigen Art. Ihr Copulationsapparat ist flacher als der von *gwynana*. Der dorsale Dornfortsatz ist sehr scharf und die ventralen Äste der Valvae externae ebenfalls gekreuzt. Dazwischen ragen die Penisstäbe hervor, etwa ebenso gekrümmt wie bei *gwynana*, nur mit einer schärfern dorsalen Biegung.

Andrena parvula Kirby.
(Fig. 40.)

Diese in ganz Europa, ebenfalls im ersten Frühjahr, sehr häufige Art, fliegt, nach Schmiedeknecht, mit Vorliebe an Taraxacum, auch an Potentilla verna u. a. Ihrem kleinen Habitus entsprechend ist auch der Copulationsapparat nicht eben groß, etwa so wie der von *gwynana*, aber etwas flacher. Die ventralen Äste der Valvae externae sind einfach und nicht so übereinander gekreuzt wie bei *gwynana*. Die Penisstäbe zeigen etwa dieselbe Krümmung, sind schmäler und spitzer und ragen nicht über den untern Rand der Valvaäste hervor.

Andrena marginata Fabr. (*cetii* Schrank).
(Fig. 41.)

In ganz Mittel-Europa an einigen Stellen selten, an andern häufig, fliegt diese Art, nach Schmiedeknecht, im Spätsommer, Ende Juli, fast ausschließlich an Scabiosa columbaria, die auch ihr Schmarotzer *Nomada brevicornis* besucht. Der Copulationsapparat zeigt keinen merklichen Dornfortsatz am Dorsalrand der Valvae externae. Auffallend ist die scharfe, knieförmige Biegung der senkrecht nach unten gerichteten Penisstäbe.

Andrena dubitata Schenck.
(Fig. 42.)

Im System weit von der vorigen entfernt. Sie hat 2 Generationen, von denen die eine, nach Schmiedeknecht, im April an Salix aurita, die zweite im August an den Dolden von Heracleum fliegt. Ihr Copulationsapparat zeigt einen kleinen dorsalen Dornfortsatz, geweihblattartige, sich kreuzende Ventraläste der Valvae externae und in weitem Bogen über deren untern Rand hinausragende Penisstäbe, deren Wölbung dorsal nicht wie sonst bis zum Dornfortsatz hinaufreicht.

Biareolina (*Andrena*) *neglecta* Duf.
(Fig. 43.)

Diese einzige Art einer wohl nur als Subgenus von *Andrena* anzusehenden Gattung zeigt in ihrem ziemlich gestreckten Copu-

lationsapparat, vielleicht unter den untersuchten Arten, die meiste Ähnlichkeit mit dem von *Andrena apicata* oder *carbonaria*, einen scharf vorspringenden dorsalen Dornfortsatz und starke, sich gegenseitig kreuzende, blattartige Valvaäste, zwischen denen fingerförmig und ziemlich gewölbt die Penisstäbe hervorragen.

Ziehen wir aus diesen Befunden an *Andrena* einen Schluß, so könnte es zunächst nur wieder der sein, daß nahe verwandte Arten sich nicht mehr unterscheiden als weit entfernt stehende, daß vielmehr sie sich in ihren Copulationsorganen meist recht ähnlich sind. Wir sehen ferner, daß alle möglichen Variationen in Krümmung und Größe vorkommen, wie übrigens, allerdings schwächer, auch in den einzelnen Arten, so z. B. bei *cineraria*, *nigro-aenea* u. a., daß aber diese Variationen keineswegs die Grundform betreffen, wie es etwa für eine mechanische Kreuzungsunmöglichkeit nötig wäre. — Nehmen wir nun z. B. nahe verwandte Arten wie *tibialis* und *nigro-aenea*, so zeigen diese ziemlich große Unterschiede in den Copulationsorganen, sind aber gleichzeitig auch in ihrer Flugzeit und im Besuch ihrer Lieblingsblumen durchaus verschieden voneinander, eine mechanische Isolierung also unnötig, eine physiologische dann aber nicht zulässig, wenn wir z. B. zwei andere ebenso nahe verwandte Arten betrachten, wie *nitida* und *cineraria*, deren Copulationsapparate fast nicht verschieden sind und die um dieselbe Zeit an denselben Blüten fliegen, wobei die eine daneben auch Taraxacum besucht. Wäre es da nicht eher denkbar, daß von *cineraria* sich durch natürliche Variation eine Form abgezweigt hat, die sich dadurch neben der Stammform erhalten hat, daß sie sich neben den Weideblüten auch an Taraxacum angepaßt hat. Vielleicht wird sie selbst oder Varietäten von ihr sich immer mehr darauf spezialisieren, wobei ihr ganzer Bau, auch der der Copulationsorgane, sich dann ebenfalls mehr ändern wird, ein Fall, den wir uns z. B. an *tibialis* und *nigro-aenea* verwirklicht denken können, wo die eine, *tibialis*, im März an Salix. die andere, *nigro-aenea*, erst einige Wochen darauf an andern Blüten fliegt. Ebenso bei *trimmerana* und *apicata*, die, trotzdem sie ganz nahe verwandt sind, keine wesentlichen Unterschiede im Copulationsapparat zeigen. Da sie aber an ganz verschiedenen Blüten und zu verschiedenen Zeiten fliegen, könnte man einwerfen, daß hier zeitliche und Flugortisolierung wirksam seien und eine Verschiedenheit der Copulationsorgane unnötig macht. *Tibialis* und *nigro-aenea* sind aber ebenfalls so isoliert und zeigen doch ziemlich große Verschieden-

heiten, und andrerseits sind *nitida* und *cineraria* nicht so isoliert und zeigen sozusagen keine Unterschiede in den Copulationsapparaten. Das zeigt doch, scheint mir, daß die Copulationsorgane nahe verwandter Arten verschieden oder nicht verschieden sein können, mit oder ohne biologische Isolation, daß also sowohl physiologische Isolierung als Form der Copulationsorgane mindestens gleichgültig sind.

Gattung ***Halictus*** Latr. Schmalbiene.

Leider ist dieses Genus, das mit *Andrena* zusammen von *Sphecodes* abgeleitet wird, nicht so gut bearbeitet wie die vorigen. Ich muß daher darauf verzichten, die Verwandtschaftsbeziehungen und biologischen Verhältnisse bei den einzelnen Arten vorzubringen. Interessant ist, daß viele Arten eine Generation im Juli haben, die sich parthenogenetisch fortpflanzt.

Halictus sexcinctus F.
(Fig. 44.)

An dieser Art läßt sich am leichtesten die Ähnlichkeit des Copulationsapparats von *Halictus* mit dem von *Andrena* zeigen. Der Cardo weist dieselbe Sattelform auf, ist nur dorsal viel breiter als ventral. Die Valvae externae schließen dorsal nicht mehr in einer medianen Furche zusammen, sondern sind nur in der Nähe des Cardoansatzes miteinander verwachsen. Es findet sich daher auch kein dorsaler Dornfortsatz mehr. Der ventrale Ast ist sehr viel weicher und heller chitinisiert als der Rest der Valvae und nimmt zum Teil eigenartige Form an. Wie aus den Ventralansichten hervorgeht, ist er bei *sexcinctus* und *tetrazonius* düten- oder eselohrartig zugespitzt und gedreht, wobei sich die Äste der beiden Seiten an ihren Enden kreuzen. Den mittlern Raum zwischen beiden Valvae nimmt der Penis ein, dessen Chitinteile wie Raubvogelschnäbel scharf nach unten gekrümmt sind. Aus der Ventralansicht geht außerdem hervor, daß das ganze Gebilde viel breiter und gedrungener ist als bei *Andrena* (vgl. Fig. 45).

Halictus tetrazonius.
(Fig. 45 u. 46.)

Die seitliche Ansicht ergibt keinen wesentlichen Unterschied zwischen den einzelnen Teilen dieses Copulationsapparats und des vorigen. Abgesehen davon, daß er kleiner ist, stehen die Spitzen

der Eselsohren mehr nach außen und sind so leichter zu erkennen, während sie bei dem viel breitern Apparat von *sexcinctus* in der Mitte zusammenstoßen. Der Penis ist ebenfalls scharf gekrümmt. Die Ventralansicht, die die Krümmung der Penisteile nicht so schön erkennen läßt, zeigt dagegen die ventral und median an den Valvae externae ansitzenden Valvae internae sehr schön. Sie erscheinen bisweilen als Chitinverdickungen der Penismembran, sind aber in Wirklichkeit an den Valvae externae befestigt.

Halictus calceatus Scop.
(Fig. 47.)

Bei dieser Art sind die Fortsätze der Valvae externae nicht mehr so eigenartig ausgebildet; es sind nur noch stummelschwanzartige, schwach behaarte Anhängsel. Die Penisstäbe sind wieder scharf krallenartig gebogen und ragen über den untern Rand der Valvae externae heraus.

Halictus albipes F.
(Fig. 48.)

Diese Art ist mit der vorigen sehr nahe verwandt, wird sogar, nach Schmiedeknecht, bisweilen als eine Varietät derselben aufgefaßt. Wesentliche Unterschiede im Copulationsapparate sind nicht vorhanden. Entsprechend der geringern Größe des Tieres ist auch das Copulationsorgan kleiner und erscheint etwas gewölbter, namentlich ist der Penis schärfer gekrümmt und steht daher weiter hervor. Doch variieren auch die Individuen derselben Art zuweilen in bezug auf Krümmung einzelner Teile. Also auch hier wieder 2 nahe verwandte Arten, die trotzdem keine wesentlichen Unterschiede im Copulationsapparate zeigen.

Halictus major Nyl.
(Fig. 49.)

Der Copulationsapparat dieser Art besitzt eine für seine Größe auffallende Breite. Die Penisstäbe sind scharf gebogen, so stark, daß ihre Spitze nach dem Cardo hin gerichtet erscheint.

Halictus morio F.
(Fig. 50.)

Diese nur ameisengroße Bienenart zeigt entsprechend ihrer geringen Größe auch den kleinsten aller untersuchten Copulationsapparate, dessen Valvae externae wie bei der vorigen Art weit auseinanderklaffen und die spitzen, scharfgekrümmten Penisstäbe umgeben.

Halictus vulpinus
(Fig. 51)

zeigt den am meisten gewölbten Copulationsapparat, dessen gedrungene Gestalt faustförmig oder krallenartig erscheint. Hier sind auch die Valvae externae gebogen, und der sichelartig gekrümmte Penis ragt nicht über ihren untern Rand hinaus.

Gattung ***Anthophora*** LATR. Pelzbiene.

Diese Gattung zeigt in ihren Copulationsorganen wieder ganz eigenartig gebildete und verzierte, zum Teil wie bei *Anthophora tarsata* geradezu phantastisch zu nennende Formen.

Anthophora tarsata SPIN.
(Fig. 52.)

Um mit dieser Art anzufangen, sehen wir zunächst einen dreieckigen dorsalen Cardo, der nicht auf die Ventralseite übergreift. Die Valvae externae sind wie bei *Xylocopa* mächtig entwickelte, halbkugelartig zusammenschließende Gebilde, eigenartig ausgebuchtet und mit einem langen behaarten Fortsatz versehen, der median und ventral geneigt ist. Die Chitinteile des Penis sind starke, zweizackige Haken, die ventral, auf den Beschauer zu, gekrümmt sind. In der Ruhelage wird der Penis durch eine große, dreizähnige Deckschuppe, dem hypotome DUFOUR's, geschützt. Durch Muskeln seitlich an den Valvae befestigt, bedeckt diese Schuppe den ventral offenen Teil des Copulationsorgans.

Anthophora crinipes SM.
(Fig. 53.)

Die Valvae externae zeigen hier an ihrem geweihartigen Ende drei z. T. stark behaarte Zinken, die in verschiedene Ebenen hinein-

ragen. Die Penisstäbe erscheinen als eigenartige, spitzhammerförmige Gebilde, die mit festem Stielansatz in den Valvae externae drinstecken. Valvae internae konnte ich mit Sicherheit hier ebensowenig als bei *acervorum* und *tarsata* erkennen, dagegen bei *retusa*. Allerdings bildet ZANDER an dem nicht vollständigen Copulationsapparat einer *Anthophora*, die wohl *crinipes* oder *acervorum* sein dürfte, kleine, schuppenförmige Gebilde als Valvae internae ab. Es dürfte das jedoch auf einem Irrtum beruhen, den ich auch zuerst begangen habe. ZANDER's Abbildung zeigt den Cardo, ist also wohl eine dorsale Ansicht. Die Valvae internae aber befinden sich überall ventral. Dagegen befindet sich dorsal bei *A. acervorum* und *crinipes* (vgl. Fig. 54) ein bartartiger Verbindungsteil zwischen den eigenartigen Chitingebilden des Penis. Dieser Bart ist durch eine Furche oder Spalte in 2 Teile geteilt und kann so den Anschein zweier schuppenartiger Gebilde erwecken. Es sind aber unzweifelhaft Teile des Penis.

Anthophora acervorum LATR.
(Fig. 54 u. 55.)

Der Copulationsapparat dieser Art unterscheidet sich außer durch etwas beträchtlichere Größe nicht von dem der vorhergehenden Art, mit der er auch zusammen besprochen wurde. Erwähnenswert ist vielleicht, daß sich keinerlei Unterschiede erkennen ließen an den Copulationsorganen von Exemplaren aus Mecklenburg, aus Tirol und aus dem Elsaß.

Anthophora retusa LATR.
(Fig. 56 u. 57.)

Unterscheidet sich in ihrem Copulationsorgan dadurch von dem der beiden vorigen Arten, daß die Valvae externae an ihren Enden nicht die geweihartigen Zinken tragen, sondern nur einen breiten, blattartigen Fortsatz. Die Penisstäbe sind ebenso wie bei der vorigen als spitzhammerartige Gebilde entwickelt, wenn auch die ventral gerichtete Spitze nicht so lang und stark ist. Die halbmondförmige Einbuchtung an den sogenannten Hammern ist dagegen viel größer. Bei dieser Art sind am ventralen Innenrand der Valvae externae kleine, schuppenförmige Anhängsel zu erkennen die wohl, wie bereits oben erwähnt, die Valvae internae sein dürften.

Gattung *Eucera* Latr. Langhornbiene.

Der Copulationsapparat dieses Genus läßt sich am leichtesten im Anschluß an den von *Anthophora* verstehen, mit welcher Gattung auch *Eucera* verwandt ist.

Eucera longicornis Latr.
(Fig. 58.)

Die schönen Männchen dieser Art mit der hellgelben Gesichtsmaske und den langen steinbockhörnerartigen Fühlern besitzen das zierlichste der untersuchten Copulationsorgane. Einzelne Teile sind so fein wie ein in Elfenbein geschnittener Kunstgegenstand und die Zeichnung kann längst nicht alle Feinheiten wiedergeben. Die Valvae externae aus hellgelbem Chitin, zeigen die verschiedenartigsten Einschnitte und Verzierungen und laufen nach vorn je in eine lange, feine, ventral nach innen gebogene Spitze aus. Die festen Penisteile aus dunklerm Chitin erscheinen in der Aufsicht wie das Geweihblatt eines Damhirsches, sind aber in Wirklichkeit ziemlich stark ventralwärts gebogen und mit haarscharfer Spitze versehen.

Schmarotzerbienen.

Bekanntlich leben die Schmarotzerbienen in enger Gemeinschaft mit ihren Wirten und fliegen selbstverständlich zu gleicher Zeit, ja sogar meist an denselben Blumen. „In den meisten Fällen,“ sagt Friese, „fand ich den Grundsatz bestätigt, daß die Schmarotzerbiene die Vorliebe für die oft ausschließlich bevorzugte Nahrungspflanze ihres Wirtes teilt.“ Ja man hat in den meisten Fällen Grund zur Annahme, daß die Schmarotzerbienen mit ihren Wirten verwandt sind, was für *Psithyrus*, den Schmarotzer von *Bombus* z. B., feststeht.

Gattung *Nomada* Fabr.

schmarotzt hauptsächlich bei *Andrena*-Arten. Das Genus ist sehr artenreich und seine Arten systematisch schwer zu unterscheiden. Ein gleiches kann ich vom Copulationsapparat bezeugen. Im allgemeinen Bau hat der Copulationsapparat große Ähnlichkeit mit dem der Andrenen, unterscheidet sich wesentlich nur durch seine stärkere Behaarung.

Nomada succincta Panz.
(Fig. 59 u. 60.)

Diese Art schmarotzt bei *Andrena fasciata*, nach Friese bei *Andrena tibialis* und nach Brauns bei *Andrena nigro-aenea.* Ihr Copulationsapparat zeigt, wie bei *Andrena*, einen sattelartigen Cardo, daran sich anschließend den brustpanzerartigen Teil der Valvae externae. Diese schließen jedoch dorsal nicht aneinander, laufen in einen stumpfen Fortsatz aus, der einen starken Haarschopf trägt und zeigen ventral einen kleinen Ansatz, der ebenfalls behaart ist und in seiner Form an die erste Antenne vieler Cladoceren erinnert. Zwischen den Valvae externae biegt sich der Penis mit seinen zwei spitzen Chitinstäben nach vorn.

Nomada alternata Smith (*marshamella* K.)
(Fig. 62)

schmarotzt nach Schmiedeknecht bei *Andrena labialis* und *nigro-aenea.* Ihr Copulationsapparat unterscheidet sich nicht merklich von dem der vorhergehenden Art, der sie sehr nahe verwandt ist. Der Penis ist vielleicht etwas höher gewölbt.

Nomada zonata Panz.
(Fig. 62.)

Diese Art schmarotzt, nach Friese bei *Andrena ventralis*, nach Pérez auch bei *Andrena symphyti* und *Biareolina neglecta.* Der vordere behaarte Teil der Valvae externae ihres Copulationsapparats besteht aus weicherm, hellerm Chitin und hebt sich also von dem übrigen Teil ab; der kleine ventrale Fortsatz erscheint nur noch als ein mit einem Haarbüschel versehener Höcker. Die Penisstäbe sind spitzer und stärker gekrümmt.

Nomada ruficornis L.
(Fig. 63, 64, 65 u. Textfig. B.)

Diese häufigste Art schmarotzt bei den Frühlings-Andrenen *trimmerana*, *nigro-aenea* u. a. Der vorigen Art ist sie nahe verwandt, zeigt aber keine merklichen Unterschiede in ihrem Copulationsapparat. Sie tritt in zahlreichen, konstanten Variationen auf

und einige davon, allerdings nicht näher bezeichnet, lagen mir vor. Es waren keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen, oder es zeigte sich etwa der Penis stärker gekrümmt (vgl. Fig. 65). Es

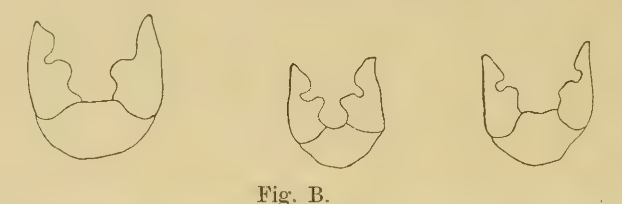


Fig. B.
Umrisse dorsaler Skulpturvariationen von *Nomada ruficornis* und *Nomada ruficornis var.* 25 : 1.

kommen auch unter den Individuen derselben Art Größenunterschiede vor und Skulpturvariationen der Valvae externae, wie ich sie hier in Umrissen wiedergebe (vgl. Textfig. B). Wesentliche Bedeutung dürfte dem wohl kaum zuzuschreiben sein.

Nomada bifida Thoms.
(Fig. 66.)

Ihr Copulationsapparat unterscheidet sich dadurch von dem der ihr sehr nahe stehenden vorigen Art, daß die Valvae externae größer sind und stärker gewölbt. In der Form des Penis ist kein Unterschied.

Aus den Untersuchungen an *Nomada* ergibt sich, wie mir scheint, der interessante Schluß, daß die Copulationsanhänge der Schmarotzerbiene in ihrer Grundform denen der besuchten Gattung ähnelt. Es ist das auffallend; denn selbst wenn, was wahrscheinlich ist, *Nomada* von *Andrena* herzuleiten ist, so hat sie doch solch neue Wege eingeschlagen, daß größere Unterschiede auch in den Copulationsanhängen nicht verwundern dürften. Daß sich das nicht so verhält, scheint mir eine Tatsache zu sein, die der Theorie Petersen's von der Artentstehung durch physiologische Isolierung gegenüberzustellen ist. — Wir haben ferner gesehen, daß Varietäten sich in ihren Copulationsorganen nicht oder fast nicht von denen der Stammart unterscheiden, was übrigens Petersen selbst des öftern bei seinen *Argynnis*-Untersuchungen konstatiert hat.

Gattung *Coelioxys* Latr.,

deren meiste Arten bei *Megachile* schmarotzen, ist nach Friese wohl auch von dieser Gattung herzuleiten. Daß die eine oder andere Art, z. B. die mir vorliegende *C. rufescens*, bei *Anthophora* schmarotzt, dürfte als sekundär zu bezeichnen und ebenso zu erklären sein, wie wenn einige *Nomada*-Arten bei *Eucera* schmarotzen. Wenn nämlich in einer Gegend ein Schmarotzer seinen eigentlichen Wirt dezimiert und geschwächt hat, dabei selbst aber an Zahl stark zugenommen hat, so sieht er sich genötigt, eine andere Gattung heimzusuchen. Daraus können sich dann sekundäre Dauerzustände entwickeln.

Coelioxys rufescens Lep.
(Fig. 67)

zeigt einen Copulationsapparat, der an die flachen, gestreckten Formen bei den Bauchsammlern erinnert, *Eriades, Osmia, Megachile* etc. Die einfachen Äste der Valvae externae sind an ihren runden, freien Enden stark und lang behaart. Als dünne, runde Plättchen sitzen ihnen die Valvae externae an. Der Penis zeigt keine besondern Chitinstäbe und ist nur membranös wie in seinem vordern Teile der von *Trachusa*. Dafür ist er durch eine große, vorn abgerundete Deckschuppe geschützt, die durch Muskeln an besondern Chitinfortsätzen befestigt ist und ausnahmsweise, wie mir scheint, bei der Copulation mit ausgestülpt wird.

Gattung *Melecta* Latr.

schmarotzt durchweg bei *Anthophora*. Ihre Copulationsorgane wurden, wie schon erwähnt, von Radoszkowski untersucht, in Umrissen abgebildet und zur Artunterscheidung verwertet.

Melecta armata Latr.
(Fig. 68)

schmarotzt speziell bei *Anthophora retusa*. Ihr Copulationsapparat ist faustartig stark gewölbt; der Cardo als ringförmige Leiste mäßig ausgebildet. Die Valvae externae zeigen auf ihrem breiten Basalteil große, zackenförmige Fortsätze, zwischen denen scharf krallenartig gekrümmt sich der Penis befindet, der aber nicht über den untern Rand der Valvafortsätze herausragt. Auch hier ist, wie aus

Vergleichung der beiden seitlichen Ansichten hervorgeht, kein wesentlicher Unterschied zwischen den Copulationsorganen des Schmarotzers und seines Wirtes *Anthophora retusa*, namentlich auch kein solcher, der eine Kreuzung mechanisch unmöglich erscheinen ließe.

Stellen wir nun die verschiedenen, hier gewonnenen Tatsachen den theoretischen Vorstellungen gegenüber, die man auf Grund der Copulationsorgane sich gebildet hat. Auf die Theorien der Artentstehung durch geographische Isolierung, der „mechanical selection" JORDAN's, zurückzukommen, ist wohl unnötig, obwohl wir auch hier Beispiele haben wie *Osmia rufa* und *cornuta*, *Andrena cineraria* und *nitida*, nahe verwandte Arten, die zusammen fliegen, bei denen keinerlei mechanische Isolierung denkbar ist und eine Entstehung durch geographische, auch nur zeitweilige Isolierung durch keine Tatsachen gestützt ist. Ferner kämen hier vor allem die Schmarotzer in Betracht, die, wie für *Bombus* und *Psithyrus* angegeben wird, ich selbst für *Andrena*, *Nomada*, *Anthophora* und *Melecta* wahrscheinlich gemacht habe, keine wesentlichen Unterschiede im Copulationsapparat zeigen, der zur Annahme einer mechanischen Kreuzungsunmöglichkeit berechtigte. Und doch ist sehr wahrscheinlich, daß diese Schmarotzerbienen eigne Verwandte des betreffenden Wirtes sind, die sich also an Ort und Stelle durch Änderung ihrer Instinkte und Biologie von den Stammformen ihrer sammelnden Vorfahren getrennt haben. (Ebenso sind, nach den Abbildungen v. HAGEN's zu schließen, die Copulationsorgane von *Sphecodes* nicht wesentlich verschieden von denen von *Halictus*. Auch PÉREZ führt es als Beispiel für die Unwichtigkeit der Variationen des Copulationsorgans an. *Sphecodes* ist aber nach v. BUTTEL-REEPEN und andern eine zum Schmarotzerleben bei *Halictus* übergehende Gattung.) Da ist doch jede geographische Isolierung geradezu ausgeschlossen; die Schmarotzer mußten gerade mit ihren Wirten zusammen vorkommen. Dagegen wird vielleicht PETERSEN gerade diese Verhältnisse durch seine physiologische Isolierungstheorie erklären wollen. Stellen wir uns nun aber diesen Vorgang noch einmal vor, wie er nach PETERSEN verlaufen soll. Es variieren zuerst die Keimdrüsen, dann die ausführenden Gänge, der Copulationsapparat, die sekundären Geschlechtscharaktere und, nachdem so physiologische Isolierung stattgefunden hat, erst nachher die sonstigen peripheren Teile des Körperbaues. Dann müßten einerseits bereits fertige nahe verwandte

Arten auch immer in ihren Copulationsorganen verschieden sein, denn die Variation, von innen heraus erfolgend, sollte dann doch auch den Copulationsapparat bereits erreicht haben, andrerseits sollten wir es, wenn die Copulationsorgane verschieden sind, mindestens mit beginnenden, wenn nicht fertigen Arten zu tun haben, und es müßten außerdem konstante Varietäten einer Art eigentlich auch in ihren Copulationsorganen Verschiedenheiten von der Stammart zeigen. Dem ersten Postulat, daß bei fertigen Arten die Copulationsorgane verschieden sein sollten, widersprechen u. a. die *Nomada*-Arten und nach Jordan und Petersen selbst viele nahe verwandte Schmetterlingsarten, die trotz ihres zweifellosen Artcharakters keinerlei merkliche Unterschiede im Copulationsapparat zeigen. Dem zweiten, daß Variationen der Copulationsorgane beginnende Artdivergenz bedeuten solle, widersprechen z. B. die betreffenden Organe bei *Osmia rufa*, wo in ein und derselben Art die Individuen Variationen zeigen, die nicht geringer sind als die von dem einen Extrem zu der nächst verwandten Art. Und doch zeigen die betreffenden Individuen bei *Osmia rufa* keine Anzeichen, die sie auch nur als Varietäten hinzustellen berechtigte. Im Gegensatz dazu sind bei wirklich konstanten Varietäten keinerlei Unterschiede an den Copulationsorganen zu erkennen, wie das Petersen selbst bei seinen Untersuchungen der Gattung *Argynnis* durchweg angibt, ich selbst für anerkannte Varietäten von *Nomada ruficornis* und für die bisweilen als Varietät von *Halictus calceatus* angesehene Art *Halictus albipes* gezeigt zu haben glaube. Ich möchte auf diese Nichtverschiedenheit der Copulationsorgane zwischen Varietät und Stammart, und zwar nicht nur der Copulationsorgane, sondern, wie Petersen selbst für *Argynnis* und *Pieris* angibt, auch der innern Geschlechtsorgane, ganz besondern Nachdruck legen. Denn diese Varietäten sind doch die Anfänge der Artdivergenz, sozusagen nur eine erste Etappe auf dem Wege zu specifischer Formenbildung, um ein Bild von Friese u. v. Wagner zu gebrauchen. Wenn solche Varietäten aber haben entstehen und sich halten können, ohne die für die Petersen'sche Isolationstheorie nötigen Symptome zu zeigen, so erscheint deren Wert doch wohl schon sehr beschränkt und zweifelhaft.

Es ist eigenartig, zu bemerken, wie seit Darwin's Selectionstheorie einige Forscher immer wieder für die Frage nach der Artentstehung den Isolierungsbegriff herangezogen haben. Es ist ein Begriff, der, wie z. B. jene andere Vorstellung von der „verjüngenden Wirkung" der Protozoenconjugation, immer und immer wieder auf-

taucht und widerlegt werden muß. Für diejenigen, die sich die Entstehung von Arten nun einmal nicht ohne Isolierung vorstellen können, ist, wie verschiedentlich darauf hingewiesen wurde, schließlich auch die natürliche Auslese eine Isolierung, insofern sie die Individuen allein bestehen läßt, die geeignet sind, neue Arten zu bilden. Seinen eigentlichen Grund hat aber dieses Aufstellen von Isolationstheorien doch wohl in dem Umstande, daß die betreffenden Forscher sich die Erhaltung indifferenter Merkmale nicht anders vorstellen können. Wenn letztere erst Selectionswert erreicht haben und natürliche Zuchtwahl einsetzen kann, sind sich fast alle über deren Wert und Einfluß einig. Nur eben die Frage, wie können sich indifferente Varianten und Artmerkmale bis zu jenem Schwellenwerte erhalten und entwickeln, scheint ohne irgend eine Isolierung nicht erklärlich. Gerade dafür aber hat Weismann eine ungezwungene Erklärung in seiner Germinalselection gegeben, jenem Kräftespiel im Keimplasma, dessen „hohe Bedeutung", wie Weismann sich ausdrückt, „gerade darin liegt, daß es unabhängig von den Beziehungen des Organismus zu der Außenwelt Variationen schafft". Diese Variationen aber führt sie ohne notwendige Isolierung selbständig bis zum Selectionswerte, wo natürliche Zuchtwahl die betreffenden Individuen weiterzüchtet oder fallen läßt. Diese Erklärung scheint mir einerseits Dahl's komplizierten Vorstellungen (p. 14) vorzuziehen zu sein; ihr gegenüber kann aber auch „physiologische Isolierung", in einzelnen Fällen durch rechtzeitige Variation von Duft- und Geruchsorganen denkbar, nur als eventueller begünstigender Faktor bei der Artentstehung in Frage kommen.

Ich selbst glaube mich einstweilen darauf beschränken zu sollen, die von mir beigebrachten Tatsachen über Copulationsorgane den verschiedenen theoretischen Anschauungen gegenüber gestellt zu haben. Besondere Schlüsse glaube ich noch nicht daraus ziehen zu sollen, da ich das Tatsachenmaterial für noch nicht groß genug halte und zu ergänzen suchen werde. Ich will mich damit begnügen, darauf wieder hingewiesen zu haben, daß eine Erhaltung und Entwicklung indifferenter Artmerkmale sehr wohl ohne jegliche Isolierung denkbar ist, und darf vielleicht noch meiner Überzeugung Ausdruck geben, daß den Copulationsorganen kein wesentlicher Einfluß bei der Entstehung neuer Arten zukommt.

Zusammenfassung.

Den männlichen Copulationsorganen entsprechende weibliche Teile scheinen bei den solitären Apiden keine vorhanden zu sein. Das von den andern so sehr verschiedene Copulationsorgan von *Apis* kann als ein Funktionswechsel aufgefaßt werden und als eine Folge des unter ganz andern Bedingungen stattfindenden Begattungsvorganges.

Wir hatten uns als Fragen gestellt: 1. Die Bildung der Copulationsorgane bei den verschiedenen Apiden-Gattungen und haben gefunden, daß jede der untersuchten Gattungen in dieser Beziehung ihre mehr oder weniger typische Form aufweist, mit Ausnahme vielleicht gewisser Schmarotzerbienen und daß z. B. bei Gattungen wie *Andrena* und *Biareolina*, die in ihren Copulationsorganen wesentlich übereinstimmen, auch sonst im System die eine der andern untergeordnet erscheint. 2. Was das Verhalten der Copulationsorgane bei den einzelnen Arten anbetrifft, so sehen wir, daß es in den verschiedenen Gattungen recht verschieden damit bestellt ist. In den einen Gattungen *Andrena*, *Halictus*, *Nomada* variieren die untersuchten Arten nicht besonders stark, während bei *Osmia* z. B. die Arten ziemlich gut in bezug auf ihre Copulationsorgane zu unterscheiden sind. 3. Was das Verhalten der Copulationsorgane bei den Individuen einer Art anbetrifft, so sahen wir, daß dieselben bei *Andrena*, *Halictus*, *Nomada*-Arten nur schwach innerhalb derselben Art variieren, etwa in der Krümmung der Penishaken. Dagegen fanden wir bei *Osmia rufa*-Individuen Unterschiede in den Copulationsorganen, die ziemlich stark, aber nicht bedeutender waren als die, welche zwischen den Organen dieser Art und denen der nächstverwandten *cornuta* bestehen. 4. Nahe verwandte Arten zeigen im allgemeinen auch in ihren Copulationsorganen keine besondern Unterschiede. Ebenso zeigen anerkannte, konstante Varietäten von *Nomada ruficornis* keine merklichen Unterschiede in ihren Copulationsapparaten von der Stammart, ebensowenig wie die der bisweilen als Varietät von *Halictus calceatus* angesehenen Art *Halictus albipes*. 5. Wir haben Grund zur Annahme, daß die Schmarotzerbienen Verwandte ihrer Wirte sind, und sahen, daß z. B. der Copulationsapparat von *Nomada* keine wesentliche Formverschiedenheit von dem von *Andrena* zeigt, etwa nur stärker behaart ist. Dasselbe wird in der Literatur über *Sphecodes* und *Halictus* angegeben. Eine geographische

Isolierung ist also bei der Entstehung der Schmarotzerbienen z. B. ausgeschlossen.

Was eine Entstehung durch physiologische Isolierung anbetrifft, so sahen wir, daß eine solche sich im Sinne PETERSEN's nicht vorstellen läßt und zu Konsequenzen führt, wie denen, daß eigentlich bei allen fertigen Arten der Variationsprozeß, der nach PETERSEN von innen heraus, von den Geschlechtsorganen erfolgt, bereits den Copulationsapparat erreicht haben sollte und dort müßte nachzuweisen sein. Das ist aber nicht der Fall. Viele nahe verwandte Arten, nicht nur hier bei den Apiden, sondern auch bei den Schmetterlingen und sonst, zeigen keine wesentlichen Unterschiede in den Copulationsorganen.

Ich habe schließlich darauf hingewiesen, daß natürliche Varietäten, als Fortsetzung indifferenter, durch Germinalselection geschaffener Merkmale, zur Bildung neuer Arten führen, wobei physiologische, ebenso wie geographische Isolierung, nur einen eventuellen, begünstigenden Einfluß haben können.

Es ist damit das Thema keineswegs erschöpft, und wo Material sich bieten wird, wäre es von größtem Interesse, noch mehr Copulationsorgane von Schmarotzerbienen in ihrem Verhalten zu dem der Wirte zu untersuchen; ferner Frühlings- und Sommergenerationen derselben *Andrena*-Art, parthenogenetisch und geschlechtlich entstandene *Halictus*-Männchen auf jene Organe hin zu vergleichen und überhaupt noch viel mehr nahe verwandte Arten, deren Biologie genau bekannt ist, daraufhin zu untersuchen. Vielleicht, so hoffe ich, wird es mir selbst gelingen, mir das nötige Material zu verschaffen.

Literaturverzeichnis.

(Die mit einem * bezeichneten Arbeiten waren mir unzugänglich.)

1. ABDERHALDEN, E., Der Artenbegriff und die Artenkonstanz auf biologisch-chemischer Grundlage, in: Naturw. Rundschau, Vol. 19, 1904.
2. v. BUTTEL-REEPEN, H., Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates, Leipzig 1903.
3. DU BUYSSON, R., De l'accouplement chez les Hyménoptères, in: Rev. entomol., Vol. 13, 1894, p. 119.
4. DAHL, FR., Physiologische Zuchtwahl im weitern Sinne, in: Biol. Ctrbl., Vol. 26, 1906.
5. DÖDERLEIN, L., Über die Beziehungen nahverwandter Tierformen zueinander, in: Ztschr. Morphol. Anthropol., Vol. 4, 1902.
6. DUCKE, A., Die Bienengattung Osmia, in: Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, Jg. 25, 1899/1900.
7. DUFOUR, L., Recherches anatomiques et physiologiques sur les orthoptères, les hyménoptères et les neuroptères, in: Mém. Acad. Roy. Sc. Inst. France Paris, Vol. 7, 1841.
8. ESCHERICH, C., Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1892.
9. FRIESE, H., Die Schmarotzerbienen und ihre Wirte, in: Zool. Jahrb., Vol. 3, Syst., 1888.
10. —, Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen (Apiden), ibid., Vol. 5, 1891.
11. —, Die Bienen Europas (Apidae europaeae) nach ihren Gattungen, Arten und Varietäten auf vergleichend morphologisch-biologischer Grundlage, Teil 1—6, 1895—1901, Innsbruck u. Berlin.
12. FRIESE, H. u. F. v. WAGNER, Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschrift WEISMANN), 1904.

13. v. Hagens, Über die Genitalien der männlichen Bienen, besonders der Gattung Sphecodes, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 18, 1874.

14. —, Über die männlichen Genitalien der Bienengattung Sphecodes, in: Deutsch. entomol. Ztschr., Vol. 26, 1882.

15. Hoffer, E., Die Schmarotzerhummeln Steiermarks, in: Mitteil. naturw. Ver. Steiermark, 1888.

16. Janet, Ch., Anatomie du gaster de la Myrmica rubra (F. 22), Paris 1902.

17. Jordan, K., Mechanical selection and other problems, in: Novit. zool., Vol. 3, 1896.

18. —, Bemerkungen zu Herrn Dr. Petersen's Aufsatz: Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 23, 1903.

19. —, Der Gegensatz zwischen geographischer und nichtgeographischer Variation, in: Z. wiss. Zool., Vol. 83, 1905.

20. Kluge, M. H., Das männliche Geschlechtsorgan von Vespa germanica, in: Arch. Naturg., Jg. 61, Bd. 1, 1895.

21. Kolbe, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten, Berlin 1893.

22. Kraatz, G., Über die Wichtigkeit der Untersuchung des männlichen Begattungsgliedes der Käfer, in: Deutsch. entomol. Ztschr., Vol. 25, 1881, p. 113 ff.

23. —, Über das männliche Begattungsglied der europäischen Cetoniiden und seine Verwendbarkeit für die scharfe, spezifische Unterscheidung, ibid., p. 129 ff.

24. Lacaze-Duthiers, H., Recherches sur l'armure génitale des insectes Hyménoptères, in: Ann. Sc. nat. (3), Zool., Vol. 12, 1849, Vol. 14, 1850.

25. Leuckart, Erklärungen zur Wandtafel über *Apis mellifica.*

26. Michaelis, G., Bau und Entwicklung des männlichen Begattungsapparates der Honigbiene, in: Z. wiss. Zool., Vol. 67, 1900.

*27. Morice, F. D., The concealed ventral segment and genital armature of Andrena ferox ♂, in: Entomol. monthl. Mag. (2), Vol. 13 (38), 1902, p. 171—172.

28. Müller, H., Anwendung der Darwin'schen Theorie auf Bienen, in: Verh. naturw. Ver. preuß. Rheinlande, Jg. 29, Vol. 9, 1872.

29. —, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten, Leipzig 1873.

30. Ormancey, Recherches sur l'étui pénial considéré comme limite de l'espèce dans les coléoptères, in: Ann. Sc. nat. (3), Zool., Vol. 12, 1849.

31. Packard, A. S., Text-book of Entomology, New-York-London 1898, p. 180 ff.

32. Pérez, J., De l'organe copulateur mâle des Hyménoptères et de sa valeur taxonomique, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 63, 1894, p. 74.

33. Petersen, W., Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 23, 1903.

34. —, Indifferente Charaktere als Artmerkmale, ibid., Vol. 24, 1904.

35. —, Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (7), Vol. 16, 1904.

36. —, Über beginnende Artdivergenz, in: Arch. Rassen-Gesellschaftsbiol., Vol. 2, 1905.

37. Peytoureau, Contribution à l'étude de la morphologie de l'armure génitale des insectes, Thèse de doctorat, Paris 1895.

38. Plate, L., Über die Bedeutung der Darwin'schen Selektionstheorie, 2. Aufl., Leipzig 1903.

*39. Radoszkowski, O., Révision du genre Dasypoda, in: Horae Soc. entomol. rossic., Vol. 20, 1886.

40. —, Morphologie de l'armure génitale mâle des Hyménoptères et de son utilité pour la classification, in: Ann. Soc. entomol. France (6), Vol. 9, 1889, p. CLXXII.

41. —, Über die Genitalanhänge der Hymenopteren, Verh. gelehrter Gesellschaften, in: Biol. Ctrbl., Vol. 9 u. 10, 1889/90 u. 1890/91.

*42. —, Révision des armures copulatrices des mâles des genres Colletes etc., in: Horae Soc. entomol. rossic., Vol. 25, 1891.

43. —, Revue des armures copulatrices des mâles des genres Crocisa, Melecta, Pseudomelecta etc., in: Bull. Soc. Natural. Moscou (N. S.), Vol. 7, 1893.

*44. Saunders, E., On the terminal segments of the abdomen in Prosopis and other Anthophilidae, in: Trans. entomol. Soc. London, 1882.

*45. —, Further notes on the terminal segments of aculeate Hymenoptera, ibid., 1884.

46. Schmiedeknecht, O., Apidae Europaeae, Berlin 1882—1886.

47. —, Die Hymenopteren Mitteleuropas, Jena 1907.

48. Schneider, G., Zur Frage der Entstehung neuer Arten bei den Cestoden, in: Biol. Ctrbl., Vol. 25, 1905.

49. v. Wagner, F., siehe Friese.

50. Weismann, Aug., Über den Einfluß der Isolierung auf die Artbildung, Leipzig 1872.

51. —, Über Germinalselektion, eine Quelle bestimmt gerichteter Variation, in: CR. 3. Congr. internat. Zool., Leyde 1896.

52. —, Vorträge über Deszendenztheorie, 2. Aufl., Jena 1904.

53. Zander, E., Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Hymenopteren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 67, 1900.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 22.

Fig. 1. Genitalapparat von *Xylocopa violacea* (nach Dufour).

aa Hoden, *bb* Vasa deferentia, *cc* Bulbi der Vasa deferentia, *dd* Vesiculae seminales, *e* armure copulatrice.

Fig. 2. Genitalapparat von *Anthophora pilipes* (nach Dufour).

Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 3. Das Copulationsrohr der Drohne nebst dem Ductus ejaculatorius und den Anhangsdrüsen. 12 : 1 (nach Michaelis).

Vd Vasa deferentia, *Sb* Samenbläschen, *A* Anhangsdrüsen, *Dc* Ductus ejaculatorius, *B* Bulbus des Copulationsrohres, *PP* Chitinplatten des Bulbus, *Sp* sog. Spiralstreifen, *g* gefiederter Anhang, *d* dreieckige Chitinplatte, *r* Rautenplatte, *H* Hörnchen.

Fig. 4. Der völlig ausgestülpte Copulationsschlauch von der lateralen Fläche. 6 : 1 (nach Michaelis).

Bezeichnungen wie in Fig. 3.

Allgemein gültige Abkürzungen in den folgenden Figuren:

c Cardo, *pc* Penis, *pe. st* Penisstäbe, *va. int* Valva interna, *va. ext* Valva externa, *h* hypotome.

Alle Figuren sind mit derselben Vergrößerung gezeichnet und zwar Leitz Ok. 0, Obj. 2. 25 : 1.

Fig. 5. Rautenförmiges hypotome von *Osmia cornuta*, ♂.

Fig. 6. Dasselbe in situ in der Ruhelage.

Fig. 7. Dasselbe nach Ausstülpung des Copulationsapparats.

Fig. 8. Copulationsapparat von *Osmia rufa*, ♂ (ventral) (Hübner gez.).
Fig. 9. Derselbe von einem andern Individuum der gleichen Art.
Fig. 10. Copulationsapparat von *Osmia cornuta*, ♂, ventral.
Fig. 11. Derselbe von einem andern Individuum der gleichen Art.
Fig. 12. Copulationsapparat von *Osmia cornuta*, ♂, dorsal.
Fig. 13. „ „ *Osmia fuciformis*, ♂, ventral.
Fig. 14. „ „ *Osmia fulviventris*, ♂, ventral.
Fig. 15. „ „ *Osmia caerulescens*, ♂, ventral.
Fig. 16. „ „ *Osmia rufo-hirta*, ♂, ventral.
Fig. 17. „ „ *Osmia bicolor*, ♂, ventral.
Fig. 18. „ „ *Osmia adunca*, ♂, ventral.
Fig. 19. „ „ *Eriades nigricornis*, ♂, ventral.
Fig. 20. „ „ *Megachile muraria*, ♂, ventral.
Fig. 21. „ „ *Megachile sp.?*, ♂, ventral.
Fig. 22. „ „ *Trachusa serratulae*, ♂, ventral.

Tafel 23.

Fig. 23. „ „ *Anthidium 7-dentatum*, ♂, ventral.
du. ej Ductus ejaculatorius.
Fig. 24. Copulationsapparat von *Anthidium 7-dentatum*, ♂, dorsal.
Fig. 25. „ „ *Xylocopa violacea*, ♂, ventral.
Fig. 26. „ „ *Ceratina cucurbitina*, ♂, ventral und seitlich.
Fig. 27. „ „ *Prosopis sp.?*, ♂, ventral und halbseitlich.
Fig. 28. „ „ *Colletes cunicularius*, ♂, seitlich.
Fig. 29. „ „ *Andrena carbonaria*, ♂, seitlich.
Fig. 30. „ „ *Andrena cineraria*, ♂, seitlich.
Fig. 31. „ „ *Andrena nitida*, ♂, seitlich.
Fig. 32. „ „ *Andrena albicans*, ♂, seitlich.
Fig. 33. „ „ *Andrena tibialis*, ♂, seitlich.
Fig. 34. „ „ *Andrena tibialis*, ♂, ventral.
Fig. 35. „ „ *Andrena nigro-aenea*, ♂, seitlich.
Fig. 36. „ „ *Andrena trimmerana*, ♂, seitlich.
Fig. 37. „ „ *Andrena apicata*, ♂, seitlich.
Fig. 38. „ „ *Andrena gwynana*, ♂, seitlich.
Fig. 39. „ „ *Andrena praecox*, ♂, seitlich.
Fig. 40. „ „ *Andrena parvula*, ♂, seitlich.
Fig. 41. „ „ *Andrena marginata*, ♂, seitlich.

Fig. 42. Copulationsapparat von *Andrena dubitata*, ♂, seitlich.
Fig. 43. „ „ *Biareolina neglecta*, ♂, seitlich.
Fig. 44. „ „ *Halictus sexcinctus*, ♂, seitlich.
Fig. 45. „ „ *Halictus tetrazonius*, ♂, ventral (HÜBNER gez.).

Tafel 24.

Fig. 46. Copulationsapparat von *Halictus tetrazonius*, ♂, seitlich.
Fig. 47. „ „ *Halictus calceatus*, ♂, seitlich.
Fig. 48. „ „ *Halictus albipes*, ♂, seitlich.
Fig. 49. „ „ *Halictus major*, ♂, seitlich.
Fig. 50. „ „ *Halictus morio*, ♂, seitlich.
Fig. 51. „ „ *Halictus vulpinus*, ♂, seitlich.
Fig. 52. „ „ *Anthophora tarsata*, ♂, ventral, mit zugehörigem hypotome.
Fig. 53. „ „ *Anthophora crinipes*, ♂, ventral.
Fig. 54. „ „ *Anthophora acervorum*, ♂, dorsal.
Fig. 55. „ „ *Anthophora acervorum*, ♂, seitlich.
Fig. 56. „ „ *Anthophora retusa*, ♂, ventral.
Fig. 57. „ „ *Anthophora retusa*, ♂, seitlich.
Fig. 58. „ „ *Eucera longicornis*, ♂, ventral.
Fig. 59. „ „ *Nomada succincta*, ♂, seitlich.
Fig. 60. „ „ *Nomada succincta*, ♂, dorsal.
Fig. 61. „ „ *Nomada alternata*, ♂, seitlich.
Fig. 62. „ „ *Nomada zonata*, ♂, halbseitlich.
Fig. 63. „ „ *Nomada ruficornis*, ♂, seitlich.
Fig. 64. „ „ *Nomada ruficornis*, ♂, halbdorsal.
Fig. 65. „ „ *Nomada ruficornis var.*, ♂, seitlich.
Fig. 66. „ „ *Nomada bifida*, ♂, seitlich.
Fig. 67. „ „ *Coelioxys rufescens*, ♂, ventral, mit zugehörigem hypotome.
Fig. 68. „ „ *Melecta armata*, ♂, seitlich.

Trichoderma oxycaudatum Greeff.

(Untersuchungen über
einige wenig bekannte freilebende Nematoden. I.)

Von 1908 b

Dr. **A. Schepotieff** in St. Petersburg.

Mit Tafel 25.

Im Jahre 1869 fand Greeff in der Nordsee einen besondern Nematoden-ähnlichen Wurm, den er als *Trichoderma oxycaudatum* bezeichnete. Er ähnelte in vielen Beziehungen den von ihm genau beschriebenen Desmoscoleciden, doch fehlte hier deren charakteristische Querringelung vollständig. Im Jahre 1870 wurde *Trichoderma* von Metschnikoff in Salerno beobachtet, doch gab er keine Beschreibung des Tieres. Im Jahre 1876 fand es Panceri auf Ischia und lieferte eine kurze Beschreibung. Seitdem ist *Trichoderma* von niemand weiter beobachtet worden.

Wie ich schon in meinem vorläufigen Berichte (Schepotieff, 1907) erwähnt habe, tritt *Trichoderma* stets sehr spärlich auf, gehört jedoch zu den ständigen Bewohnern felsigen Meeresbodens. Die außerordentlich geringen Dimensionen der überdies fast durchsichtigen und farblosen Tiere sind die Ursache, daß man sie entweder erst nach sehr langem Suchen oder ganz zufällig trifft. Ich habe *Trichoderma* zuerst in Bergen auf der Oberfläche von Steinen in ca. 200—250 m Tiefe beobachtet. Später habe ich sie auch in Rovigno und in Neapel gefunden, aber stets in geringer Zahl von Exemplaren. An letztern Fundorten treten sie in geringer Tiefe — bis $1^1/_2$ m — auf.

Überall zeigt sich *Trichoderma* zusammen mit Echinoderiden, Desmoscoleciden, freilebenden Nematoden und überhaupt mit den typischen Vertretern der mikroskopischen Fauna des felsigen Meeresbodens, die ich in meinem vorläufigen Berichte erwähne. Wie aus seiner geographischen Verbreitung hervorgeht (Nordsee und Mittelmeer) ist *Trichoderma* sehr wahrscheinlich kosmopolitisch.

Sämtliche von mir beobachteten Exemplare gehörten einer und derselben Art an — *Trichoderma oxycaudatum* Greeff.

Die allgemeine Körperform.

Trichoderma ist getrenntgeschlechtlich. Die Weibchen (Fig. 1, Taf. 25) haben einen ovalen, schwach ventralwärts gebogenen Körper und erreichen eine Länge von ca. 0,1 mm. Die Männchen sind dagegen schmal (Fig. 2), etwas kleiner, und ihr Körper ist bedeutend stärker gekrümmt als der der Weibchen. Man kann daran einen Kopf (*Kf* Fig. 1, 2 u. 7) und eine Endspitze (*Esp* Fig. 1, 9, 10, 15 u. 16) erkennen. Bei der Konservierung krümmen sich die Tiere sehr stark (Fig. 18), eine Tatsache, die schon Greeff beobachtet und mit der Krümmung der Gastrotrichen verglichen hat.

Der Kopf (*Kf* der Figg.) stellt die Vorderspitze des Körpers dar und ist von dem übrigen Körper nicht durch besondere Einschnürungen oder Wölbungen abgesondert (Fig. 7). Er wird durch zwei seitliche, ziemlich große flügelartige Anhänge charakterisiert (*fA* Fig. 7 u. 8), die auch bei den Desmoscoleciden vorhanden sind. Die Vorderspitze des Körpers ist zwischen diesen Anhängen schwach nach vorn gestreckt und bildet einen besondern Vorsprung. Terminal an diesem liegt die kreisförmige Mundöffnung (*M* Fig. 8 u. 16), von 6 kleinen, ovalen Lippen umgeben. Dorsal und ventral von der Basis des Vorsprunges sitzt je ein fächerartiges Büschel sehr langer Haare (Kopfhaare, *Kh* Fig. 7 u. 8), deren Zahl innerhalb jedes Büschels ca. 20 erreicht.

Der Körper ist mit einer sehr dicken Cuticula bedeckt (*Cut* Fig. 11—14), die für Reagentien fast undurchdringlich ist. Durch die geringen Dimensionen und die dicke Cuticula wird die Herstellung zu histologischen Untersuchungen brauchbarer Präparate außerordentlich erschwert, denn bei der Einbettung schrumpft die ganze Cuticula sofort zusammen. Nur solche Tiere, die während der Konservierung quer durchgeschnitten wurden, waren für die Einbettung in Paraffin und für die Anfertigung von Schnittserien brauchbar.

Trotz ihrer Dicke ist die Cuticula ziemlich durchsichtig, sodaß an Totalpräparaten der Darm und die Genitalien leicht erkennbar sind. Eine besondere Differenzierung der Cuticula in einzelne Schichten habe ich nicht erkennen können.

Die gesamte Oberfläche des Körpers ist mit Haaren bedeckt, die in Kreisen angeordnet sind (*Hk* Fig. 1, 3—7, 9 u. 10), die vorn und am Hinterende des Körpers näher beieinander liegen als in der mittlern Körperpartie und deren Gesamtzahl ca. 45—75 erreicht. In jedem Kreise sind die Haare regelmäßig angeordnet, und ihre Entfernung voneinander ist auf dem ganzen Umkreise des Körpers gleich (*Hk* Fig. 3; *H* Fig. 4 u. 5). An den beiden Körperenden stehen die Haare näher beieinander (*Hk* Fig. 7 u. 9) als in der Mitte des Körpers, wo der Abstand zwischen den Haaren fast doppelt so groß ist wie hier. Alle Haare sind nach hinten gerichtet, und jedes einzelne sitzt auf einer besondern Verdickung der Cuticula (*Hk* Fig. 5), die im optischen Längsschnitt dreieckig erscheint. Ihre Länge ist verschieden: vorn sind sie etwas kürzer (*Hk* Fig. 7) als in der Mitte oder hinten (*Hk* Fig. 9). Bei schwacher Vergrößerung erinnert die regelmäßige Anordnung der Haarkreise an eine Art Querringelung. In Wirklichkeit aber ist die Cuticula zwischen den Anheftungsstellen der Haare überall ganz glatt, ohne irgend eine Runzelung oder Streifung (*Cut* Fig. 4).

Die Haare selbst sind unbeweglich. Das Tier macht stets für die Nematoden charakteristische Biegungen, während deren die Haare als Kriechorgane dienen.

Die Endspitze (*Esp* Fig. 9, 10 etc.) stellt einen langen Stachel dar, der terminal liegt und denen vieler Desmoscoleciden sehr ähnlich ist. Sie ist bei Weibchen etwas länger als bei Männchen.

Der After (*A* Fig. 6 u. 16) liegt median, ventral, ungefähr um $^1/_{10}$ der Körperlänge vor der Basis der Endspitze, und ist sehr klein. Beim Männchen ist er von 2 Paaren seitlicher Papillen umgeben (Copulationspapillen oder -borsten; *Copb* Fig. 6), kurzen dreieckigen Gebilden, die an die Anheftungsstellen der Haare erinnern, nur bedeutend größer sind.

Der weibliche Genitalporus (*Gp* Fig. 15) liegt ventralwärts an der hintern Partie des Körpers nahe dessen Mitte und ist so klein, daß er nur auf Schnitten erkennbar ist.

Die erwähnten Kopfborsten sind den übrigen oder Körperborsten sehr ähnlich, nur sind sie etwas länger und haben keine besondern Anheftungsstellen.

Die innere Organisation.

Diese habe ich wegen der außerordentlich geringen Dimensionen der Tiere nur in ihren Hauptzügen erkennen können.

Der Darmkanal. Die kreisförmige Mundöffnung (*M* Fig. 16) führt in einen röhrenförmigen Ösophagus, der sich nach hinten allmählich erweitert (*Oe* Fig. 11, 12 u. 16). Seine Länge erreicht ca. $^1/_5$ der Gesamtlänge des Darmkanals. Er läßt eine vordere, im Querschnitt dreieckige Partie (*Oe* Fig. 11) und eine hintere, im Querschnitt runde (*Oe* Fig. 12) erkennen. An der vordern Partie kann man in deren Wänden radiäre Fasern und 3 Paare Ösophagealdrüsen unterscheiden (*Oed* Fig. 11). Jedes Paar liegt submedian. Eine besondere äußere Ösophagusmuskulatur ist nicht wahrnehmbar.

Der eigentliche Darmkanal (*D* Fig. 16) stellt ein breites, sich nach hinten allmählich verschmälerndes Rohr dar, das auf Querschnitten oval oder kreisrund erscheint (*D* Fig. 13). Seine Wände bestehen aus großen Zellen mit grobkörnigem vacuolisiertem Protoplasma und großen Kernen. Die Zellgrenzen sind nur in der vordern Darmpartie erkennbar.

Die Hautmuskulatur besteht aus mehreren (ca. 6—8) Längsmuskelfasern (*LM* Fig. 11—14), die in der Höhe der mittlern Partie des Ösophagus zu 4 radial gelegenen Schichten vereinigt sind (*LM* Fig. 12), während in der hintern Körperpartie ihre Lage nicht so regelmäßig ist wie in der vordern (*LM* Fig. 14).

Die Längslinien treten deutlich nur in der Höhe des Ösophagus auf (Fig. 12). Die Seitenlinien (*Sl*) sind sehr breit; die Dorsallinie (*Dl*) ist etwas schmäler, noch schmäler die Ventrallinie (*Vl*). Alle Längslinien bestehen aus einer zusammenhängenden Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen, die mit den zahlreichen um den Ösophagus frei in der Leibeshöhle liegenden Zellen (*Zl* Fig. 11, 13 u. 14) sowie mit dem Nervenring in Berührung stehen. Die eigentliche Leibeshöhle ist daher in der Höhe des Ösophagus fast gar nicht erkennbar. Viel deutlicher tritt sie erst in der Höhe der vordern Darmpartie hervor (*Lh* Fig. 14). Da, wo die Längsmuskelfasern unregelmäßig angeordnet sind, tauchen zwischen ihnen zahlreiche Hypodermiszellen auf.

In betreff des Nervensystems kann ich außer dem die hintere Partie des Ösophagus umfassenden Nervenringe (*Nr* Fig. 12 u. 16) nichts angeben.

Ein Excretionssystem ist bei *Trichoderma* nicht zu finden.

Die männlichen Geschlechtsorgane (Fig. 16) sind ein einfacher Schlauch, dessen Vorderende nach hinten umgebogen ist. Er besteht aus zwei Teilen, einem vordern, dem Hoden (*Hd*), und einem hintern, dem Vas deferens (*Vd*). In der hintern Region sind ovale Spermatozoen erkennbar. Von dem Begattungsapparat konnte ich nur 2 Spicula (Fig. 17 und *Sp* Fig. 16) erkennen, die als schmale gebogene Stäbchen erscheinen. Die Frage nach dem Vorhandensein der akzessorischen Stücke bleibt noch offen, da ich zu wenig Männchen zu meiner Verfügung hatte, um sie auf Schnittserien zu untersuchen. Auf Totalpräparaten konnte ich keine akzessorischen Stücke erkennen.

Die weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 15) bestehen aus 2 Schläuchen, von welchen der vordere kürzer ist als der hintere. An jedem Schlauch kann man eine breitere distale, sich nicht umschlagende Partie oder das Ovarium (*Ov*) und eine proximale, schmälere Partie oder den Uterus (*Ut*) erkennen. Die Eier, die im Uterus liegen, sind ziemlich groß (*Ov* Fig. 14) und leicht auf den Totalpräparaten sichtbar. Die kurze gemeinschaftliche Vagina (*Vg*) führt zu dem engen Genitalporus (*Gp*).

Wie aus dem ganzen Überblick der Gesamtorganisation von *Trichoderma* hervorgeht, gehört es zu den echten Nematoden. Das Vorhandensein des mit flügelartigen Anhängen versehenen Kopfes, der Endspitze und zweier Spicula sind Merkmale, die *Trichoderma* mit den Desmoscoleciden verbinden, besonders mit der zuerst von GREEFF (1869) und später von mir (1907) beobachteten Art *Desmoscolex chaetogaster*. Bei letzterm fehlt bekanntlich die grobe Querringelung des Körpers und die Absonderung des Kopfes von diesem. Der Kopf von *D. chaetogaster* wird durch das Vorhandensein zweier seitlicher flügelartiger Anhänge und zweier Paare (eines ventralen und eines dorsalen) stark entwickelter Kopfborsten charakterisiert. Die Haupteigentümlichkeit von *Trichoderma* ist seine stark entwickelte Behaarung. Das Vorhandensein einer solchen und das Fehlen irgend welcher Borsten, abgesehen von der Endspitze, schließt *Trichoderma* aus der Familie der Desmoscoleciden aus. Es muß als einziger Repräsentant einer besondern Familie betrachtet werden, auf die am besten der Name „Chaetifera“ passen wird. Diese Familie steht jedoch von allen übrigen Gruppen der freilebenden Nematoden den Desmoscoleciden am nächsten.

Literaturverzeichnis.

1869. Greeff, R., Untersuchungen über einige merkwürdige Thiergruppen des Arthropoden- und Wurm-Typus, in: Arch. Naturg., Jg. 35, Bd. 1.

1870. Metschnikoff, E., Bemerkungen über Echinoderes, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg.

1876. Panceri, P., Osservazioni intorno a nuovi formi di vermi nematodi marini, in: Atti Accad. Sc. fis. mat. Napoli, Vol. 7.

1907. Schepotieff, A., Zur Systematik der Nematoideen, in: Zool. Anz., Vol. 31.

Erklärung der Abbildungen.

A After
Copb Copulationsborsten
Cut Cuticula
De Ductus ejaculatorius
Dl Dorsallinie
Esp Endspitze
fA flügelartige Anhänge
Gp Genitalporus ♀
H Haar
Hd Hoden
Hk Haarkreis
Kf Kopf
Kh Kopfhaare
Lh Leibeshöhle
LM Längsmuskulatur
M Mundöffnung
Nr Nervenring
Oe Ösophagus
Oed Ösophagealdrüse
Ov Ovarium
Sl Seitenlinie
Sp Spiculum
Ut Uterus
Vd Vas deferens
Vg Vagina
Vl Ventrallinie
Zl Zellen

Tafel 25.

Fig. 1. *Trichoderma oxycaudatum* GREEFF. Weibchen, Totalansicht von der rechten Körperseite. 915 : 1.

Fig. 2. Vorderpartie des Männchens von *Trichoderma*, von der rechten Körperseite. 940 : 1.

Fig. 3. Eine Partie der Körperoberfläche. 1098 : 1.

Fig. 4. Eine Partie der Körperoberfläche. 2340 : 1.

Fig. 5. Randpartie des mittlern Teils des Körpers. 2340 : 1.

Fig. 6. Eine Partie der Körperoberfläche des Männchens in der Höhe des Afters. 1098 : 1.

Fig. 7. Seitenansicht des Kopfes eines Weibchens. 1098 : 1.

Fig. 8. Kopf von *Trichoderma*. Ansicht von vorn. 1830 : 1

Fig. 9. Hinterende eines Weibchens. 1098 : 1.

Fig. 10. Hinterende eines Männchens in optischem Längsschnitt. 1098 : 1.

Fig. 11—14. Einige Querschnitte durch Weibchen. 1830 : 1.

Fig. 11. Querschnitt in der Höhe der vordern Partie des Ösophagus.

Fig. 12. Querschnitt in der Höhe des Nervenringes.

Fig. 13. Schnitt in der Höhe der vordern Partie des Darmkanals. Halbschematisiert.

Fig. 14. Schnitt in der Höhe des vordern Ovariums. Halbschematisiert.

Fig. 15. Schema des Genitalorgans eines Weibchens.

Fig. 16. Schema der Organisation des Männchens.

Fig. 17. Ein Spiculum von *Trichoderma.*

Fig. 18. Umriß eines stark gekrümmten Weibchens nach langsamer Einwirkung von Sublimatlösung. 350 : 1.

Rhabdogaster cygnoides Metschn.

(Untersuchungen über einige wenig bekannte freilebende Nematoden. II.)

Von

Dr. **A. Schepotieff** in St. Petersburg. 1908C

Mit Tafel 26.

Im Jahre 1867 fand Metschnikoff[1]) bei Salerno einen eigentümlichen, ca. 0,3 mm langen Nematoden-ähnlichen Wurm, den er als *Rhabdogaster cygnoides* bezeichnete. Später ist er noch von Greeff (1869)[2]) in der Nordsee und bei den kanarischen Inseln und von Panceri (1876)[3]) bei Ischia beobachtet worden, ohne daß diese Forscher indes eine Beschreibung von *Rhabdogaster* geliefert hätten Seitdem ist er von niemand mehr beobachtet worden.

Während meiner Untersuchungen der mikroskopischen Fauna des steinigen Meeresbodens[4]) in Bergen und Neapel sah ich aber, daß *Rhabdogaster* gar kein seltnes Tier ist. Er tritt sowohl in seichtem Wasser als auch bis zur Tiefe von 250 m auf, stets in großer Zahl von Exemplaren, besonders an solchen Steinen, die mit

1) E. Metschnikoff, Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer. I. Ueber Chaetosoma und Rhabdogaster, in: Z. wiss. Zool., Vol. 17, 1867.

2) R. Greeff, Untersuchungen über einige merkwürdige Thiergruppen des Arthropoden- und Wurmtypus, in: Arch. Naturg., Jg. 35, Bd. 1, 1869.

3) P. Panceri, Osservazioni intorno a nuove formi di vermi nematodi marini, in: Atti Accad. Sc. fis. mat. Napoli, Vol. 7, 1876.

4) A. Schepotieff, Zur Systematik der Nematoideen, in: Zool. Anz., Vol. 31, 1907.

ganz kurzen, moosartigen Algen bewachsen sind. Im Schlammboden habe ich ihn niemals gefunden. Außerdem fand ich *Rhabdogaster* noch in den Algenproben aus Rovigno und Brindisi. Er gehört also aller Wahrscheinlichkeit nach zu den kosmopolitischen Vertretern der mikroskopischen Meeresfauna.

Äußere Körperform.

Rhabdogaster wird durch sehr starke Wölbung des vordern (*vVb* Fig. 1, 2, Taf. 26) und des hintern (*hVb* Fig. 1—3) Körperteiles charakterisiert, während die Mitte der Körperlänge stets stark eingeschnürt ist (mittlere Körperverengung, *Vg* Fig. 1, 2). Die hintere Körperpartie ist etwas länger als die vordere und gewöhnlich gerade aufgestreckt, nur ihre Endspitze (*Esp* Fig. 1, 2, 3, 7 u. 23) ist ventralwärts gerichtet. Die vordere Körperpartie ist oft ventralwärts gebogen.

Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich. Bei den Männchen ist der Körper schmal, und beide Partien sind fast gleichbreit (Fig. 2). Bei den Weibchen ist die hintere Partie, wo die Geschlechtsorgane liegen, breiter als die vordere. Die mittlere Körperverengung biegt sich verschiedenartig um (*Vg* Fig. 1 u. 2). Die ganze Oberfläche des Körpers außer der Vorderspitze und der ventralwärts gebogenen Endspitze ist fein quergeringelt (*R* Fig. 5, 7, 8). Man kann 125 bis 140 solcher Ringe erkennen, die nahe beieinander liegen und einfache Cuticulaverdickungen darstellen. Die schmalen Zwischenzonen sind fast an allen Körperstellen gleichbreit.

An den Querringen sitzen feine Haare (*H* Fig. 5, auch 1—3, 8, 12—14, 16), die in 4 Längsreihen, 2 dorsalen und 2 ventralen (z. B. *H* Fig. 12 u. 17), angeordnet sind. In jeder Reihe sind ca. 20 Haare vorhanden.

Der ventrale After (*A* Fig. 1—3) liegt median in der hintersten Körperpartie nahe der Endspitze. Der weibliche Genitalporus liegt in der Mitte der hintern Körperpartie (*Gp* Fig. 1 u. 3). An der Bauchseite der hintern Körperpartie ist eine doppelte Reihe besonderer Bauchborsten vorhanden (*Bb* Fig. 1—3). Sie liegen beim Männchen vor dem After (Fig. 2), beim Weibchen dagegen im vordern Abschnitt der hintern Körperpartie entweder vor dem weiblichen Genitalporus (Fig. 3) oder beiderseits von ihm (Fig. 1).

Die Borsten (Fig. 6) sind fein, solid und haben eine hakenartig gekrümmte Spitze. Bei jüngern Exemplaren mit schwach entwickelten Genitalorganen ist ihre Zahl sehr gering (1—2 Paare), bei reifen Tieren kann man bis 7 oder 8 Paare erkennen (Fig. 4).

Die ventralen Längsreihen der Körperhaare hören in der Höhe dieser Borstenreihen auf. Letztere sind nichts anderes als die stärker gewordenen Haare der ventralen Reihen.

Die Vorderspitze des Körpers, welche nicht geringer und schwach abgestumpft ist, stellt den Kopf von *Rhabdogaster* dar (*Kf* Fig. 1, 2, 8). An diesem liegt terminal die mit 6 kräftigen Zähnen umgebene Mundöffnung (*M* Fig. 10). Beiderseits hinter der Mundöffnung bildet die Cuticula des Kopfes 2 kreisförmige Verdickungen ins Innere des Körpers (Fig. 8). Kurze Haare (Kopfhaare) sitzen in 2 Kreisen um den Kopf (H^1, H^2).

Die Bauchborsten stellen die Bewegungsorgane des *Rhabdogaster* dar. Ihm fehlen die für die Nematoden so charakteristischen seitlichen Körperbewegungen vollständig. Bei der Bewegung benutzt *Rhabdogaster* die ventrale Borstenreihe als Stützpunkt, als Sohle, streckt sich dann gerade nach vorn, heftet sich mit den Zähnen seines Mundrandes fest an und zieht den Körper nach. Als Bewegungsorgane kann man also, abgesehen von den ventralen Borstenreihen, auch die Mundzähne betrachten.

Sämtliche von mir beobachteten Exemplare von *Rhabdogaster* gehörten einer einzigen von METSCHNIKOFF beschriebenen Art, *Rh. cygnoides*, an, deren Größe von 0,3—0,5 mm variiert.

Innere Organisation.

Der Darmkanal. Die Mundöffnung (Fig. 10) ist dreieckig und wird von drei sehr niedrigen Lippen umgeben, einer dorsalen und zwei subventralen, die je zwei kräftige Mundzähne (*Mz*) tragen.

Der Ösophagus (*Oe* Fig. 9) ist kurz und reicht nur bis zur Mitte der vordern Körperpartie. Er wird durch das Vorhandensein zweier Erweiterungen oder Bulbi an seiner hintern Partie charakterisiert. Man kann also am Ösophagus äußerlich eine vordere schmale Partie (*Oe*), einen vordern Bulbus (B^1), eine schmale mittlere Partie, einen hintern Bulbus (B^2) und wieder eine schmälere hintere Partie, die durch eine starke Verengung von dem Darm getrennt ist, unterscheiden. Die innere Auskleidung des Ösophagus ist deutlich nur in den beiden Bulbi erkennbar. Dort bildet sie zwei längslaufende Verdickungsleisten nahe jeder einspringenden Ecke des Ösophaguslumens; besonders stark sind sie im hintern Bulbus entwickelt (*Ll* Fig. 13). Auf allen drei Flächen des Ösophagus erheben sich im hintern Bulbus stark entwickelte Ösophaguszähne (*Oez* Fig. 13), die auch im vordern vorhanden sind, aber in viel schwächerer Ent-

wicklung (*Oez* Fig. 11). Auf den Querschnitten durch die Bulbi kann man (Fig. 11 u. 13), abgesehen von radiären Fasern und einer körnigen Zwischensubstanz mit zahlreichen kleinern Kernen, noch Ösophagealdrüsen (*Oed*) leicht erkennen. Die äußere Wandung des Ösophagus ist eine homogene Membran.

In den schmälern Ösophaguspartien sind die Fasern sehr schwach entwickelt (*Oe* Fig. 12).

Der eigentliche Darm stellt ein Rohr mit weitem Lumen dar, dessen Wand aus großen Zellen mit blasigen Kernen besteht (z. B. *D* Fig. 19). Die Zellgrenzen sind schwer erkennbar. Der Darm ist in der mittlern Körperverengung (*D* Fig. 16) sehr stark verengt und zerfällt dadurch in zwei Abschnitte, einen vordern, der in der vordern Körperpartie liegt, und einen hintern. Die vordere Partie des Darmes ist sehr breit (*D* Fig. 15), die hintere verschmälert sich nach hinten zu allmählich und ist durch die Genitalorgane nur schwach abgeplattet.

In der hintern Partie des Körpers liegt eine große Schwanzdrüse (*Sdr* Fig. 19—22). Sie bildet eine dunkle körnige Masse, die sich nach vorn manchmal bis etwas vor den After erstreckt und hier dorsalwärts vom Darmkanal liegt (*Sdr* Fig. 22). Caudalwärts verschmälert sie sich stark zu einem ganz schmalen Strang, der terminal an der Endspitze endet.

Die Körperwand und die Leibeshöhle. Die Cuticula (*Cut* Fig. 11—18) ist sehr dick, aber durchsichtig und läßt keine Schichtung erkennen.

Die Hypodermis ist sehr stark entwickelt. Die Länglinien kann man nur an wenig Körperstellen deutlich erkennen, gewöhnlich nur in der Höhe der mittlern Partie des Ösophagus (*Sl* u. *Vl* Fig. 12). An den übrigen Körperstellen erscheint die Hypodermis als eine ununterbrochene Protoplasmaschicht, in der zahlreiche Kerne liegen und die Fortsätze in die Leibeshöhle entsendet. Wie aus den Schnitten ersichtlich ist, ist es kaum möglich, von einer Leibeshöhle zu reden, denn eine solche ist nur da, wo die Längslinien erkennbar sind, gut zu sehen (*Lh* Fig. 12). An den übrigen Stellen ist sie größtenteils mit protoplasmatischen Fortsätzen der Hypodermis erfüllt sowie mit frei darin schwimmenden Zellen (*Z* Fig. 18 u. 20), die mit diesen Fortsätzen zu einer Art netzigen Gewebes verbunden sind.

Muskulatur ist in Gestalt von etwa 6 feinen Längsmuskelfasern nur in der mittlern Körperverengung und in der vordern Körper-

partie vorhanden (*LM* Fig. 12, 15 u. 16). Außerdem konnte ich einige Zahnmuskeln sowie die Muskulatur des Begattungsapparats des Männchens erkennen. Die Längsmuskelfasern in der hintern Körperpartie sind nicht wahrnehmbar.

Vom Nervensystem konnte ich nur den breiten Nervenring um die hintere Ösophaguspartie erkennen (*Nr* Fig. 9 u. 14).

Die männlichen Geschlechtsorgane (Fig. 23) sind ein einfacher Schlauch, dessen Vorderspitze sich bis zur vordern Rumpfpartie erstreckt und umgebogen ist. Er besteht aus einem vordern Abschnitt, dem Hoden (*Hd*), und einem hintern, der scharf gegen jenen abgegrenzt ist und in ein Vas deferens (*Vd*) und einen Ductus ejaculatorius (*De*) zerfällt.

Der Hoden ist mit einer dünnen Membran überzogen und liegt ventral oder seitlich vom Darm. Die Spitze des Hodens (*Hd*) enthält stark färbbares Protoplasma mit kleinen Kernen. In der Mitte des Hodens treten in dessen Protoplasma zahlreiche Anlagen von Spermatozoen auf, die zuerst in einer Reihe liegen (Hd^1), dann aber unregelmäßig zerstreut sind (Hd^2). In der hintern Hodenschlauchregion zeigen sich sehr deutliche Zellgrenzen (*Z*).

An der Grenze zwischen Hoden und Vas deferens liegt ein Paar kurzer Schläuche (*S*). Das Vas deferens (*Vd*) stellt ein breites Rohr dar, dessen Wand aus einer Schicht von Cylinderepithel besteht und in dessen Innerm zahlreiche ovale Spermatozoen liegen. Es verlängert sich allmählich zu einem schmalen Rohr, dem Ductus ejaculatorius (*De*).

Der Begattungsapparat besteht aus 2 Spicula (*Sp* Fig. 19, 20 u. 23) mit leicht erkennbaren Scheiden.

Von ihrer Bewegungsmuskulatur konnte ich nur einige Spuren auffinden. Akzessorische Teile sind nicht erkennbar.

Die weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 22) bestehen aus zwei Schläuchen, die gleichlang sind. An jedem Schlauche kann man eine proximale Partie, den Uterus (*Ut*, *Ut'*) und eine distale, das Ovarium (*Ov*, *Ov'*), unterscheiden. Beide Ovarien enden abgerundet. Die breite gemeinschaftliche Vagina (*Vg*) führt zu einem breiten Genitalporus mit deutlich erkennbarer Vulva (*Gp*).

Wie aus obiger Beschreibung hervorgeht, gehört *Rhabdogaster* zweifellos zu den freilebenden Nematoden. Als Haupteigentümlichkeiten seiner Organisation kann man die starke Trennung seines Körpers in zwei erweiterte Abschnitte bezeichnen, die schwache Entwicklung seiner Längsmuskulatur und seine eigenartige Bewegung, an der die Mundzähne Anteil nehmen. Von allen übrigen Nematoden-Familien stehen dem *Rhabdogaster* am nächsten die *Chaetosomatidae*, deren innere Organisation in meiner nächsten Abhandlung über die weniger bekannten freilebenden Nematoden von mir genauer betrachtet wird. Dort werde ich auch alle übereinstimmenden Merkmale im Baue der Chaetosomatiden und des *Rhabdogaster* besprechen.

Erklärung der Abbildungen.

A After
Bb Bauchborsten
B^1 vorderer Bulbus
B^2 hinterer Bulbus
Cut Cuticula
D Darm
De Ductus ejaculatorius
Esp Endspitze
Gp Genitalporus
hVb hintere Körperpartie
H Haar
Hd Hoden
Kf Kopf
Ll Längsleisten
LM Längsmuskeln
M Mundöffnung
Mz Mundzahn
Nr Nervenring
Oe Ösophagus
Oed Ösophagealdrüse
Oez Ösophaguszahn
Ov Ovarium
R Querring
S Schlauch
Sdr Schwanzdrüse
Sp Spicula
Ut Uterus
vVb vordere Körperpartie
Vg mittlere Körperverengung
Vd Verdickung
Vag Vagina
Vdf Vas deferens
Z Zelle

Tafel 26.

Fig. 1. *Rhabdogaster cygnoides.* Weibchen. 100 : 1.
Fig. 2. *Rhabdogaster cygnoides.* Männchen. 100 : 1.
Fig. 3. Hintere Körperpartie eines Weibchens. 100 : 1.
Fig. 4. Ventralansicht des Körpers in der Höhe der Borstenreihen. 350 : 1.
Fig. 5. Eine Partie der Körperoberfläche. 915 : 1.
Fig. 6. Eine Bauchborste. 915 : 1.
Fig. 7. Hinterende des Rumpfes eines Männchens. 776 : 1.

Fig. 8. Vorderste Partie des Männchens. Dorsalansicht. 940 : 1.

Fig. 9. Schema des Ösophagus.

Fig. 10. Ansicht der Mundöffnung, von vorn. 940 : 1.

Fig. 11. Querschnitt in der Höhe des vordern Bulbus. 1160 : 1.

Fig. 12. Querschnitt in der Höhe der mittlern Partie des Ösophagus. 1160 : 1.

Fig. 13. Querschnitt in der Höhe des hintern Bulbus. 1160 : 1.

Fig. 14. Querschnitt in der Höhe des Nervenringes. 1160 : 1.

Fig. 15. Querschnitt durch den hintern Abschnitt der vordern Körperpartie. 1098 : 1.

Fig. 16. Querschnitt durch die mittlere Körperverengung. 1160 : 1.

Fig. 17. Querschnitt durch die hintere Körperpartie oberhalb der Genitalorgane. 1098 : 1.

Fig. 18. Querschnitt durch die hintere Körperpartie eines Weibchens. 1098 : 1.

Fig. 19—21. Serie von Querschnitten durch die hintere Körperpartie eines Männchens. 940 : 1.

Fig. 22. Schema der weiblichen Geschlechtsorgane.

Fig. 23. Schema der männlichen Geschlechtsorgane.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

VIERTES HEFT.

MIT 6 TAFELN UND 12 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Inhaltsübersicht.

Seite

Die Chaetosomatiden.

(Untersuchungen über einige wenig bekannte freilebende Nematoden. III.)

Von

Dr. **A. Schepotieff** in St. Petersburg.

Mit Tafel 27—28.

Das Genus *Chaetosoma* ist zuerst von Claparède im Jahre 1863 in St. Vaast in der Normandie beobachtet und als „*Chaetosoma ophiocephalum n. g. n. sp.*, mit den Nematoden vielleicht verwandtes Wurmgeschlecht“ bezeichnet worden. Genauer wurde es im Jahre 1867 von Metschnikoff untersucht, der es in Salerno gefunden hatte. Er bezeichnete *Chaetosoma* und den von ihm zuerst beobachteten *Rhabdogaster* als „kriechende Nematoden“ im Gegensatz zu den „schwimmenden“ oder andern freilebenden. Nach Metschnikoff wurde *Chaetosoma* noch im Jahre 1869 von Greeff (Nordsee, Kanarische Inseln), im Jahre 1875 von Barrois (Bretagne), im Jahre 1876 von Panceri (Ischia) und im Jahre 1881 von Levinsen (Grönland) beobachtet. Alle diese Forscher haben *Chaetosoma* nur in Totalpräparaten und sehr oberflächlich untersucht, aber auch einige neue Arten gefunden. Panceri beschrieb sogar ein neues Genus *Tristicochaeta*, das *Chaetosoma* nahe steht.

Ich habe Gelegenheit gehabt, die Chaetosomatiden sowohl in Bergen als auch in Neapel in ziemlich großer Zahl von Exemplaren und Arten zu beobachten (Schepotieff, 1907). Besonders zahlreich sind sie in Neapel in geringern Tiefen und gehören dort zu den gewöhnlichen Vertretern der Fauna des harten Meeresbodens, wo sie zwischen kleinen Algen leben. Da ihre Länge von 0,5—1½ mm reicht, macht ihre Sammlung keine Schwierigkeiten.

Allgemeine Körperform.

Die Chaetosomatiden sehen wie gebogene schlangenförmige Würmer aus, die leicht durch das Vorhandensein eines gut abgesonderten ovalen Kopfes erkennbar sind (*Kf* der Fig. Taf. 27, z. B. 1 oder 9). Der Rumpf (*Rf*) ist vorn schmal und stets mehr oder weniger stark ventralwärts gekrümmt, nach hinten erweitert er sich bei den meisten Arten ziemlich stark. Er geht in eine ventralwärts gebogene Endspitze (*Esp*) aus.

Der so deutlich abgesonderte Kopf ist an der dorsalen Körperseite gewöhnlich oval oder dreieckig (Fig. 2, *Kf* Fig. 12, Taf. 27) und besteht bei allen Arten aus 3 leicht voneinander erkennbaren Abschnitten, von denen die vordere ganz glatte Partie schmal und gestreckt und bei allen Arten im Querschnitt kreisförmig ist. Diese Partie kann man als Rostrum bezeichnen (*R* Fig. 3, Taf. 28).[1] An ihr liegt terminal die kreisförmige Mundöffnung (*M* Fig. 3 u. 6, Taf. 28). An beiden Seiten des Rostrums liegen ungefähr in dessen Mitte 2 besondere äußere kreisförmige Verdickungen der Cuticula. Vor diesen seitlichen Verdickungen (*Svd* Fig. 2, 3, 7—9, Taf. 28) liegt ein Kreis feiner, nach vorn gerichteter Haare (vordere Kopfhaare) (*vKh* Fig. 3, 7, 8, Taf. 28). Bei allen Arten sind 6 Haare vorhanden, die paarweise nahe beieinander liegen: ein Paar dorsalwärts und die beiden andern submedian ventralwärts (Fig. 7, Taf. 28).

Die mittlere Partie des Kopfes (*mKp* Fig. 2, 3, Taf. 28; auch Fig. 1, 6, 8, 10, Taf. 27) ist quergeringelt. Die Querringe liegen dicht nebeneinander und sind sehr hoch und breit. An der Grenze zwischen dem Rostrum und der mittlern Partie liegt dorsal ein Halbkreis starker, langer, nach vorn gerichteter Haare (hintere Kopfhaare) (*hKh* Fig. 3, 9 u. 10, Taf. 28 und Fig. 1, 2, 10, Taf. 27), deren Zahl je nach der Art zwischen 6 und 15 variiert.

Die hintere Partie des Kopfes (*hKp* Fig. 2, 3, Taf. 28; Fig. 2, 6, 10, Taf. 27; *Kf* Fig. 1, 3, 4, 5, 7—9, Taf. 27) ist schwach geringelt und vom Rumpf durch eine Verengung abgesetzt (*Vg* Fig. 2, 8, 9, Taf. 27; Fig. 1, 3, 16, Taf. 28).

Von allen diesen Partien ist die mittlere stets die schmalste und unterscheidet sich von der hintern nur durch ihre stärker entwickelte Ringelung.

Der Rumpf ist fein geringelt und bei vielen Arten in seiner vordern schmälern Partie im Querschnitt viereckig (Fig. 12, Taf. 28).

---

1) *R* Fig. 1, 2, 4—10, Taf. 27; Fig. 1—3, Taf. 28.

Bei andern ist die dorsale und die ventrale Körperfläche abgeplattet (z. B. Fig. 15, Taf. 28).

Bei manchen Arten ist die hintere Rumpfpartie gerade gestreckt und biegt sich nach vorn fast senkrecht um, indem sie in die viel schmälere vordere übergeht (Fig. 8, 9, Taf. 27, auch Fig. 1, Taf. 28). Bei solchen Arten kann man die vordere Rumpfpartie (*vRp*) von der hintern (*hRp*) deutlich unterscheiden. Bei den andern Arten ist die hintere Rumpfpartie schwach gebogen und geht allmählich in die vordere über, die fast dieselbe Breite hat wie jene, und die Unterschiede zwischen beiden Partien sind unbedeutend (Fig. 1 u. 4, Taf. 27).

Die Ringelung des Rumpfes ist der der hintern Kopfpartie vollständig gleich. Nur die erwähnte Endspitze (*Esp* Fig. 1, 8, 9, Taf. 27; Fig. 4, 5, 20, Taf. 28) ist, wie das Rostrum, ganz glatt.

Die Oberfläche des Rumpfes ist mit zahlreichen, ziemlich langen Haaren (Rumpfhaare) (*Rh* Fig. 1, 2, 8, Taf. 27; Fig. 1, 5, Taf. 28) bedeckt, die in 4 Längsreihen, 2 dorsalen und 2 ventralen, angeordnet sind. Wenn der Rumpf im Querschnitt viereckig ist, sitzen die Haare an den Körperkanten (*Rh* Fig. 12, Taf. 28). Die Zahl der Haare in jeder Reihe kann sehr verschieden sein. Ähnliche Haare treten auch auf der hintern und der mittlern Kopfpartie auf. Hier kann man dieselbe als Kopfhaare bezeichnen (*Kh* Fig. 1, 8, 10, Taf. 27; Fig. 2, 11, Taf. 28).

An der vordern Partie der Endspitze sitzt ein Paar dorsaler langer Haare, die an einer Stelle entspringen (Endhaare, *Eh* Fig. 1, 8, 9, Taf. 27).

Der After (*A* Fig. 1, 4, 9, 11, 13, Taf. 27; Fig. 4, 5, 17, 18, Taf. 28) liegt in der hintersten Partie des Rumpfes, nahe der Endspitze. Der weibliche Genitalporus (*Gp* Fig. 8, Taf. 27; Fig. 17, Taf. 28) liegt in der Mitte des Körpers weit vom After.

An der Ventralseite der hintern Rumpfpartie vor dem After sind stark entwickelte Borsten vorhanden, die in Längsreihen angeordnet sind (ventrale Borstenreihen) (*vBr* Fig. 1, 3—5, 7—9, Fig. 14a—e, Taf. 27). Panceri fand, abgesehen von den Arten mit 2 Borstenreihen (vBr^1, vBr^2 Fig. 4, Taf. 28), noch eine mit 3 (vBr^1 bis vBr^3 Fig. 5, Taf. 28) und begründete für die letztere eine neue Gattung *Tristicochaeta* (*Tr. inarimense*). Meiner Ansicht nach ist das Vorhandensein zweier oder dreier Reihen ventraler Borsten kein so wichtiger Unterschied, um darauf eine neue Gattung zu begründen. Wir haben hier, ähnlich wie bei den Desmoscoleciden mit

2 Endborsten oder ohne solche oder wie die Echinoderiden Bicerca und Monocerca sind, nur ein Speciesmerkmal, das bloß Untergattungen feststellen läßt. Abgesehen von dieser Eigenschaft unterscheidet sich Panceri's *Tristicochaeta* gar nicht von den übrigen Arten von *Chaetosoma*, die 2 Borstenreihen haben. Ich fand noch eine andere Art mit 3 solchen Reihen. Darum bezeichne ich die von Panceri beschriebene Form als *Chaetosoma tristicochaeta* Panceri.

Die Borsten selbst sind von zweierlei Art, einfach oder zusammengesetzt. Die einfachen Borsten (Fig. 14a, c, Taf. 27) sind solid und gehen in eine oder mehrere Spitzen aus. Die zusammengesetzten (Fig. 14b, d, e, Taf. 27) bestehen aus einem dicken hohlen Hauptstamm (*Hst*) und einem kleinen ovalen oder länglichen Endgliede (*Egl*). Von den ventralen Längsmuskelfasern entspringen besondere feine Muskelfibrillen, die sich bis zur Basis des Endgliedes fortsetzen. Dieses ist also freibeweglich.

Die Zahl der Borsten variiert mit dem Wachstum und kann in keinem Falle als ein Speciesmerkmal betrachtet werden. Die jüngsten Individuen unter den Chaetosomatiden, die nur rudimentäre Geschlechtsorgane haben, besitzen ursprünglich 2 (*vBr* Fig. 11, Taf. 27) oder 3 Borsten (*vBr* Fig. 12, Taf. 27), während die übrigen Borsten erst später auftreten. In jeder Reihe haben die geschlechtsreifen Exemplare 15—25 Borsten. Die neuen Borsten entwickeln sich nur nach vorn, sodaß die hintersten dem After zunächst liegenden die ältesten sind.

Die ventralen Borstenreihen sind die Bewegungsorgane der Chaetosomatiden. Ihre Bewegung vollzieht sich ebenso merkwürdig wie bei *Rhabdogaster*. Die hintere, erweiterte Partie des Rumpfes dient als Sohle, indem sich die Tiere mittels deren ventralen Borstenreihen fest an die Unterlage anheften. Dann strecken sie sich nach vorn, heften sich mit den Zähnen ihres Mundrandes an und ziehen die hintere Körperpartie nach. Bei schwacher Vergrößerung erinnert ihre Bewegung sehr an die der Geometridenraupen oder der einiger Hirudineen.

Die Chaetosomatiden sind getrenntgeschlechtlich. Die Weibchen sind stets etwas größer als die Männchen. Der Hauptunterschied zwischen beiden ist die stärkere Erweiterung der hintern Rumpfpartie, wo die Geschlechtsorgane liegen, bei den Weibchen. Bei diesen ist also der Rumpf deutlicher in die vordere, schmälere und die hintere, breitere Partie geteilt.

Systematik.

Die Systematik der Chaetosomatiden gründet sich hauptsächlich auf die Zahl der ventralen Borstenreihen und auf die allgemeine Kopfabsonderung. Außerdem hat der Bau der ventralen Borstenreihen und die Länge des Rostrums eine systematische Bedeutung.

a) Arten mit zwei Reihen ventraler Borsten.

1. *Chaetosoma ophiocephalum* Claparède (1863).
(Fig. 3, 4, 14a, Taf. 27; Fig. 16—18, Taf. 28.)

Der Kopf ist länglich, oval, ziemlich gut gegen den übrigen Körper abgegrenzt.

Der Rumpf ist äußerst schwach in eine vordere (*vRp* Fig. 4) und eine hintere (*hRp*) Partie gegliedert.

Rostrum (*R*) länglich.

Diese Art unterscheidet sich von allen übrigen durch das Fehlen der hintern Kopfhaare.

Die Borsten der Ventralreihen (*vBr*) sind einfach mit stumpfen Spitzen und ziemlich breit (Fig. 14a). An geschlechtsreifen Exemplaren fand ich ca. 22 Borsten in jeder Reihe.

Vorkommen: St. Vaast (Claparède), Bergen (Küstenzone selten).

2. *Chaetosoma claparedii* Metschnikoff (1866).
(Fig. 1, 2, 14b, Taf. 27; Fig. 4, 20, Taf. 28.)

Der Kopf ist schwach von dem übrigen Körper abgesondert. Der Rumpf ist schwach in eine vordere und eine hintere Partie gegliedert. Die Breite des Kopfes ist fast der der hintern Rumpfpartie gleich. Rostrum kürzer als bei der vorigen Art und vorn abgestumpft. Der Hauptunterschied zwischen den beiden besteht in dem Vorhandensein stark entwickelter hinterer Kopfhaare bei *Ch. claparedii* (*hKh* Fig. 1 u. 2).

Die Borsten der Ventralreihen (vBr^1 u. vBr^2 Fig. 4, Taf. 28) sind zusammengesetzt mit kleinen, zugespitzten Endgliedern (Fig. 14b, Taf. 27) und ziemlich breiten Stämmen.

An geschlechtsreifen Exemplaren fand ich ca. 15 Borsten in jeder Reihe. Bei dem auf Fig. 1, Taf. 27 dargestellten Exemplar sind nur 5 in jeder Reihe vorhanden.

Vorkommen: Salerno (Metschnikoff), Bergen und Neapel (sehr häufig, besonders in geringen Tiefen).

3. *Chaetosoma macrocephalum* n. sp.

(Fig. 5, 6 u. 14c, Taf. 27.)

Kopf dorsalwärts stark abgeplattet, von der Dorsalseite breit, fast kreisförmig und scharf von dem übrigen Körper abgesondert (Fig. 6, Taf. 27).

Das Rostrum ist äußerst klein und schmal und erscheint als eine kurze Vorderspitze des Kopfes. Die hintern Haare sind sehr kurz. Rumpf bei Männchen (nur diese habe ich beobachtet) sehr schwach in die vordere und die hintere Partie getrennt.

Die ventralen Borsten sind einfach (Fig. 14c, Taf. 27) und sehr fein. In jeder Reihe 15 Borsten.

Vorkommen: Bergen (Küstenzone, häufig), Neapel (sehr häufig).

b) Arten mit drei Reihen ventraler Borsten.

4. *Chaetosoma tristicochaeta* Panceri (1876).

(Fig. 7 u. 14d, Taf. 27, Fig. 5, Taf. 28.)

Der Kopf ist ziemlich gut vom übrigen Körper abgesondert, oval oder eiförmig und klein. Rostrum kurz, mit schwach entwickelten hintern Haaren.

Rumpf mit schmalerer vorderer und breiterer, schwach gebogener hinterer Partie.

Ventrale Borsten zusammengesetzt (Fig. 14d, Taf. 27), ziemlich breit mit kleinen länglichen Endgliedern. Nach Panceri sitzen in den seitlichen Reihen je 5, in der medianen 8 Borsten. Ich fand an reifen Exemplaren in jeder Reihe bis 17 Borsten (vBr^1—vBr^3 Fig. 5, Taf. 28).

Vorkommen: Ischia (Panceri), Bergen (häufig in Küstenzone), Neapel (sehr häufig).

5. *Chaetosoma longirostrum* n. sp.

Fig. 8—11 u. 14e, Taf. 27; Fig. 1, 2, 6—15, Taf. 28.)

Kopf (Fig. 2, Taf. 28) sehr lang, oval und sehr gut vom übrigen Körper abgesondert. Rostrum sehr lang bei Männchen, etwas kürzer bei Weibchen. Die mittlere Partie des Kopfes (*mKp* Fig. 2, Taf. 28) ist ziemlich lang. Das Rostrum ist nach hinten ventralwärts ge-

krümmt (*R* Fig. 10, Taf. 27). Die hintern Kopfhaare (*hKh*) sind lang, breit und an der Spitze hakenförmig gekrümmt.

Der Rumpf hat eine sehr lange, äußerst schmale, vordere Partie, die stets ventralwärts halbkreisförmig gebogen ist, und eine breitere hintere. Die Borstenreihen tragende Partie des Rumpfes ist gerade aufgestreckt.

Die ventralen Borsten sind nicht einfach, wie ich früher meinte, sondern zusammengesetzt, sehr fein, mit länglichen, zugespitzten Endgliedern (Fig. 14e, Taf. 27). In jeder Reihe sind bis ca. 25 Borsten zu erkennen.

Vorkommen: Bergen (sehr häufig), Neapel (häufig). *Ch. longirostrum* ist die größte Art: sie erreicht bis ca. $1^1/_2$ mm in die Länge.

Zu den Arten mit drei ventralen Borstenreihen gehört noch das von Levinsen (1881) an den Küsten von Grönland beobachtete *Ch. groenlandicum.* Diese Art hat hintere Kopfhaare in einem Kreis angeordnet und 3 ventrale Borstenreihen mit je 22—26 Borsten. Im ganzen ist aber die Beschreibung Levinsen's zu kurz, und man vermißt Zeichnungen. Wahrscheinlich haben wir hier eine schon bekannte Art, vielleicht *Ch. tristicochaeta*, vor uns.

Greeff teilt in seiner Abhandlung über Desmoscoleciden kurz mit (1869), er habe *Chaetosoma* in großer Zahl in der Nordsee und bei den Kanarischen Inseln beobachtet, sagt aber kein Wort über die Arten.

Wie aus der geographischen Verbreitung der Chaetosomatiden hervorgeht, sind sie aller Wahrscheinlichkeit nach Kosmopoliten, ständige Vertreter der Fauna der Küstenzonen. Ich habe sie hauptsächlich in geringen Tiefen und nur selten tiefer als 50 m beobachtet.

Die innere Organisation der Chaetosomatiden ist der der Nematoden gleich.

Die Körperwand besteht aus der Cuticula, der Hypodermis und den Längsmuskelfasern.

Die verhältnismäßig dicke Cuticula (*Cut* Fig. 10—12, Taf. 28) ist ziemlich durchsichtig und besitzt, abgesehen von den äußern Verdickungen (Querringen), überall gleiche Dicke.

Die Hypodermis (*Hp* Fig. 10—14, Taf. 28) ist gewöhnlich stark entwickelt. Zellgrenzen sind nirgends zu erkennen, sondern nur

kleine Kerne in einem netzartigen Protoplasma. Das Rostrum sowie die schmale vordere Rumpfpartie sind vollständig von Hypodermisgewebe erfüllt. Gut ausgesprochene Längslinien konnte ich nirgends auffinden. Eine Leibeshöhle kann man nur in der mittlern Partie des Kopfes und in der hintern des Rumpfes nachweisen (*Lh* Fig. 10 u. 11, Taf. 28). An den übrigen Stellen dringen in die Leibeshöhle zahlreiche protoplasmatische Fortsätze der Hypodermis ein.

Die Längsmuskulatur (*LM* Fig. 12 u. 13, Taf. 28) ist schwach entwickelt, und man kann sie nur in der vordersten, schmälern Rumpfpartie und längs der Anheftungsstellen der ventralen Borsten deutlich sehen und zwar als ein Aggregat flacher Fasern, die durch schmale Zwischenzonen getrennt sind.

Der Darmkanal. Die kreisförmige Mundöffnung (*M* Fig. 6 u. 16, Taf. 28) ist von 6 dreieckigen, stark entwickelten Zähnen umgeben (*Mz*). Sie führt in eine sehr enge dreieckige Mundhöhle (*Mh* Fig. 8—10 u. 16, Taf. 28), die mit starker Cuticularauskleidung versehen ist. Von jener gehen nach vorn 3 radiäre Muskelschläuche aus, die sich direkt an die Kopfcuticula anheften.

Die Mundhöhle führt in einen kurzen Ösophagus (*Oe* Fig. 11, Taf. 28), dessen hintere Partie sich zu einem breiten Bulbus erweitert, der die hintere Kopfpartie ausfüllt (*B* Fig. 16). Im Querschnitt (Fig. 11) erscheint der Ösophagus dreilappig. Seine Wände bestehen aus radiär gerichteten Muskelfibrillen und plasmatischer körniger Grundsubstanz, in der an einigen Stellen deutlich Ösophagealdrüsen (*Oed* Fig. 10 u. 11) erkennbar sind. Im Bulbus sind die Muskelfasern am stärksten entwickelt. Hier bildet die Cuticularauskleidung längsgehende Verdickungsleisten nahe jeder einspringenden Ecke des Ösophaguslumens. Auf allen drei Flächen des Bulbus erheben sich starke Ösophaguszähne. Der Ösophagus ist durch eine starke Einschnürung vom Darm abgesetzt.

Der eigentliche Darm ist in der vordern Rumpfpartie sehr eng (*D* Fig. 12 u. 16, Taf. 28), erweitert sich aber allmählich in der hintern zu einem sackförmigen Magen (*Mg* Fig. 13 u. 14). Er besitzt ein weites Lumen und in seiner ganzen Ausdehnung fast gleichdicke Wände. Die Zellen der Darmwand sind groß, mit leicht erkennbaren Kernen (*K*) und undeutlichen Grenzen. Ihr Protoplasma ist schwach färbbar und fein netzig. Vor dem After in der Höhe der ventralen Borstenreihen verschmälert sich der Darm zu einem engen Rohr, das keine scharfe Grenze gegen den übrigen

Darm zeigt. Den After kann man nur bei Männchen gut in Gestalt einer schmalen Längsspalte erkennen (*A* Fig. 4 u. 5, Taf. 28).

Vom Nervensystem konnte ich nur einen stark entwickelten Nervenring (*Nr* Fig. 11 u. 16, Taf. 28) um die hintere Partie des Bulbus erkennen.

Das Excretionssystem ist bei den Chaetosomatiden in der vordern Körperpartie nicht erkennbar. In der hintern liegt eine unpaarige einzellige Schwanzdrüse (*Sdr* Fig. 20, Taf. 28). Sie erscheint als eine dunklere, körnige Masse, die sich nach vorn manchmal bis vor den After erstreckt und hier dorsalwärts vom Darm liegt. Sie verschmälert sich caudal zu einem schmalen Strang, der terminal an der Endspitze endet. Der große Kern der Drüse liegt in ihrem vordern Drittel.

Die männlichen Geschlechtsorgane (Fig. 18, Taf. 28) bestehen aus einem einfachen schmalen Schlauch, dessen Vorderende sich bis zur vordern Rumpfpartie erstreckt und der in den eigentlichen Hoden (*Hd*), das Vas deferens (*Vd*) und den Ductus ejaculatorius (*De*) zerfällt. Der Begattungsapparat besteht aus zwei Spicula (Fig. 19 *sp*) nebst entsprechenden akzessorischen Stücken (*acc*). Jedes Spiculum ist ein solider schwach gebogener Stab mit etwas verdicktem Vorderende. Die Spiculumscheiden sind schwer zu erkennen. Die akzessorischen Stücke sind kleine längliche Gebilde, die der hintern Partie der Spicula dicht anliegen.

Die weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 17, Taf. 28) bestehen aus 2 Schläuchen, von denen der vordere kürzer ist als der nach vorn umgebogene hintere (*ov*). An jedem Schlauche kann man Uterus (*Ut*) und Ovarium (*Ov*) leicht unterscheiden. Die kurze gemeinschaftliche Vagina (*Vg*) führt zu dem breiten Genitalporus (*Gp*).

Die Haupteigentümlichkeiten der Chaetosomatiden — Kopf, ventrale Borstenreihen, Teilung des Rumpfes in eine vordere, schmälere, und in eine hintere, breitere Partie — lassen ihre Stellung unter allen bekannten freilebenden Nematoden, zu denen sie zweifellos gehören, ziemlich isoliert erscheinen. Die zusammengesetzten freibeweglichen Borsten der Chaetosomatiden ähneln denen der Desmoscoleciden, wie auch die Absonderung des Kopfes (Rostrum) und das Vorhandensein der seitlichen Kopfverdickungen. Am nächsten aber stehen sie dem kürzlich von mir genau beschriebenen *Rhabdogaster*.

Der Kopf der Chaetosomatiden, der größtenteils vom stark entwickelten Bulbus erfüllt ist, entspricht der vordern Körpererweiterung des *Rhabdogaster*, die schmälere vordere Rumpfpartie dessen mittlerer Körperverengung, und die breitere hintere der hintern Körpererweiterung. Die ventralen Haare der hintern Körpererweiterung von *Rhabdogaster* stellen die einfachste, ursprüngliche Form der ventralen Borsten der Chaetosomatiden dar. Die feine Querringelung des Rumpfes, das Rostrum, die Endspitze, die feinen in Längsreihen angeordneten Rumpfhaare sind die äußern Merkmale, die den beiden Gruppen gemeinsam sind. Als gemeinschaftliche Merkmale der innern Organisation kann man zwei Spicula, eine unpaarige Schwanzdrüse, den Bau der Geschlechtsorgane erwähnen.

Als Hauptunterschiede kann man nennen bei den Chaetosomatiden zu starke Absonderung des Kopfes und die Verlängerung des Rumpfes sowie die stärkere Entwicklung der ventralen Borstenreihen, während bei *Rhabdogaster* beide Erweiterungen des Körpers fast gleichlang und breit und nur durch eine kurze mittlere Verengung verbunden sind, die ventralen Haare noch schwach entwickelt sind; außerdem treten bei ihm zwei Bulbi auf.

Man kann also meiner Ansicht nach die Chaetosomatiden mit *Rhabdogaster* nicht in einer Familie der Nematoden vereinigen, doch stehen sie von allen bis jetzt bekannten freilebenden Nematoden einander am nächsten. Sie bilden eine Gruppe oder Unterordnung derselben, die durch Bildung des Kopfes oder der vordern Körpererweiterung und die ventralen Borsten- resp. Haarreihen charakterisiert wird und deshalb als „Nematochaetae" bezeichnet werden kann. Von den übrigen Familien der Nematoden können die Nematochaeten nur den Desmoscoleciden nahestehen.

Literaturverzeichnis.

1875. BARROIS, J. et A. GIARD, Note sur un Chaetosoma et une Sagitta, in: Rev. Sc. nat., Vol. 3.

1863. CLAPARÈDE, R., Beobachtungen über Anatomie und Entwickelungsgeschichte wirbelloser Tiere usw., Leipzig.

1869. GREEFF, R., Untersuchungen über einige merkwürdige Thiergruppen des Arthropoden- und Wurmtypus, in: Arch. Naturg., Jg. 35, Bd. 1.

1881. LEVINSEN, J., Smaa Bidrag til den grönlandske Fauna, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn.

1867. METSCHNIKOFF, E., Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer. I. Ueber Chaetosoma und Rhabdogaster, in: Z. wiss. Zool., Vol. 17.

1878. PANCERI, P., Osservazioni intorno a nuove forme di vermi nematodi marini, in: Atti Accad. Sc. fis. mat. Napoli, Vol. 7.

1907. SCHEPOTIEFF, A., Zur Systematik der Nematoideen, in: Zool. Anz., Vol. 31.

Erklärung der Abbildungen.

A After
acc akzessorische Stücke
B Bulbus
Cut Cuticula
D Darm
De Ductus ejaculatorius
Egl Endglied
Eh Endhaar
Esp Endspitze
Gp Genitalporus (♀)
Hd Hoden
hKh hintere Kopfhaare
hKp hintere Partie des Kopfes
Hp Hypodermis
hRp hintere Rumpfpartie
Hst Hauptstamm der Borste
Kf Kopf
Kh Kopfhaare
Lh Leibeshöhle
LM Längsmuskeln
M Mundöffnung
Mh Mundhöhle
mKp mittlere Partie des Kopfes
Mz Mundzahn
Nr Nervenring
Oe Ösophagus
Oed Ösophagusdrüse
Ov Ovarium
R Rostrum
Rh Rumpfhaare
Sdr Schwanzdrüse
Sp Spiculum
Svd seitliche Verdickungen des Kopfes
Ut Uterus
Vag Vagina
vBr ventrale Borstenreihe
Vd Vas deferens
Vg Verengung
vKh vordere Kopfhaare
vRp vordere Rumpfpartie

Tafel 27.

Fig. 1. *Chaetosoma claparedii.* Junges Weibchen mit nur 5 ventralen Borsten in jeder Reihe. Seitenansicht. 135 : 1.

Fig. 2. Kopf von *Ch. claparedii.* Dorsalansicht. 350 : 1.

Fig. 3. *Ch. ophiocephalum.* Männchen. 135 : 1.

Fig. 4. *Ch. ophiocephalum.* Weibchen. 135 : 1.

Fig. 5. *Ch. macrocephalum.* Seitenansicht eines Männchens. 135 : 1.

Fig. 6. Kopf von *Ch. macrocephalum.* Dorsalansicht. 350 : 1.

Fig. 7. *Ch. tristicochaeta.* Männchen. 135 : 1.

Fig. 8. *Ch. longirostrum.* Weibchen (nicht ganz reifes Exemplar). 135 : 1.

Fig. 9. *Ch. longirostrum.* Männchen. 135 : 1.

Fig. 10. Kopf von *Ch. longirostrum* (Männchen). Seitenansicht. 230 : 1.

Fig. 11. Junges Exemplar von *Ch. longirostrum* mit 2 Paar ventralen Borsten. 135 : 1.

Fig. 12. Junges Exemplar von einem *Chaetosoma sp.* mit nur 3 ventralen Borsten. 135 : 1.

Fig. 13. Hinterende eines jugendlichen *Chaetosoma sp.* mit 2 Paar ventralen Borsten. 350 : 1.

Fig. 14. Ventrale Borsten von Chaetosomatiden.

a *Ch. ophiocephalum,* b *Ch. claparedii,* c *Ch. macrocephalum,* d *Ch. tristicochaeta,* e *Ch. longirostrum.*

Tafel 28.

Fig. 1. Vorderende des *Ch. longirostrum.* Dorsalansicht. 230 : 1.

Fig. 2. Kopf von *Ch. longirostrum* (Weibchen). Dorsalansicht. 550 : 1.

Fig. 3. Schema des Kopfes der Chaetosomatiden von der dorsalen Körperseite.

Fig. 4. Ventralansicht des Hinterendes des *Ch. claparedii* mit Borstenreihen. 255 : 1.

Fig. 5. Ventralansicht des Hinterendes von *Ch. tristicochaeta* mit Borstenreihen. 255 : 1.

Fig. 6. Ansicht der Mundlippen von *Ch. longirostrum* von vorn. 940 : 1.

Fig. 7—15. Serie von Querschnitten durch das Weibchen von *Ch. longirostrum.*

Fig. 7. Schnitt durch die vorderste Partie des Rostrums. 940 : 1.

Fig. 8. Schnitt durch die hintere Partie des Rostrums. 940 : 1.

Fig. 9. Schnitt in der Höhe der seitlichen Kopfverdickungen. 940 : 1.

Fig. 10. Schnitt in der Höhe der mittlern Kopfpartie. 776 : 1.

Fig. 11. Schnitt in der Höhe des Nervenringes und Bulbus. 776 : 1.

Fig. 12. Schnitt durch die vordere schmälere Rumpfpartie. 600 : 1.

Fig. 13 u. 14. Zwei Schnitte durch die mittlere Rumpfpartie. 550 : 1.

Fig. 15. Schnitt in der Höhe der vordern Partie der weiblichen Geschlechtsorgane. 400 : 1.

Fig. 16. Schema der vordern Partie des Darmkanals bei *Ch. ophiocephalum*.

Fig. 17. Schema der weiblichen Geschlechtsorgane (*Ch. ophiocephalum*).

Fig. 18. Schema der männlichen Geschlechtsorgane (*Ch. ophiocephalum*).

Fig. 19. Ansicht der beiden Spicula. 940 : 1.

Fig. 20. Schnitt längs der Endspitze (*Ch. claparedii*). 550 : 1.

Ameisen aus Tripolis und Barka.

Gesammelt von Dr. Bruno Klaptocz.

Bestimmt von

Dr. **Gustav Mayr.**

Dorylus (*Typhlopone*) *fulvus* Westw.

Ein Arbeiter bei Dernah, im türkischen Vilajet Barka.

Eine häufige Art, welche aus Algerien bis Ägypten, dann noch von der Goldküste, Senaar, Lindi (Deutsch Ost-Afrika) und aus Syrien bekannt ist.

Aenictus sp.?

Ein in der Karawanserei Ergeat, etwa 65—70 km südlich von der Stadt Tripolis, in der Nacht nach dem 20. September der Laterne zugeflogenes Männchen steht den Arten *A. fuscovarius* Gerst., *hamifer* Emery und *möbii* Emery sehr nahe, weicht aber durch die bedeutendere Größe (8,7 mm) von diesen ab.

Monomorium salomonis Linné.

Eine der häufigsten Ameisen im ganzen Littorale des Mittelmeeres in Afrika und Asien, auch in Madeira und Erythräa.

Monomorium orientale Mayr.

Bei Dernah in Barka.

Überdies in Calcutta, Jaffa, Sudan, Tunkriver in Liberia (von Dr. H. Brauns gesammelt, in meiner Sammlung).

Bei genauerer Untersuchung zeigt sich, daß *M. orientale* Mayr *var. clavicorne* André von der Stammform nicht verschieden ist; das 2. Geißelglied ist wohl länger als das 3. Glied, aber nicht so lang

wie dick; an der Fühlerkeule finde ich an den typischen Stücken von *M. orientale* und *clavicorne* keinen Unterschied.

Siehe auch: MAYR's Formiciden in „JÄGERSKIÖLD's Results Swed. zool. Exp. Egypt and the White Nile 1901", 1904, p. 4.

Cardiocondyla nuda MAYR.

Bei Dernah.

Diese niedliche Art hat eine weite Verbreitung, denn sie ist auch bekannt von verschiedenen Inseln Ozeaniens, aus Sumatra, Ceylon und Ostindien. FOREL beschrieb eine Var. *mauritanica* aus Tunis, welche sich von der Stammform durch eine tiefere Ausrandung der Meso-Metanotalfurche, durch dunkelroten Thorax und deutlichere Vorderecken an den Seiten des Pronotums unterscheiden soll, doch ist mir diese Form unbekannt. Bei dem einzigen mir vorliegenden Arbeiter aus Dernah ist wohl keine stärkere Meso-Metanotalfurche vorhanden, aber die Gegend vor und hinter der genannten Furche ist leicht eingedrückt.

Pheidole megacephala FABR.

Eine in Tripolis und Barka sowie überhaupt in der heißen und wärmern gemäßigten Zone der Erde häufige und weit verbreitete Art.

Stenamma (Messor) arenarium FABR.

In der Umgebung der Stadt Tripolis sowie in der Ebene unmittelbar nördlich vom Ghariangebirge; eine Wüstenameise, welche auch aus Algerien, Tunesien, Ägypten und Syrien bekannt ist.

Stenamma (Messor) barbarum LINNÉ.

Dschebel T'kut (höchster Gipfel des Gebirges südlich von der Stadt Tripolis), Dschebel Gosseba (im gleichen Gebirge), Ebene unmittelbar nördlich vom Gharian-Gebirge, dann bei Dernah in Barka.

Häufig in den Mittelmeerländern bis Persien und in die transkaspische Region.

Stenamma (Messor) barbarum L. *var. aegyptiacum* EM.

Bei Tripolis, bei Gherran, westlich der Stadt Tripolis, Ain Sarah, südsüdöstlich derselben Stadt, dann bei Bengasi in Barka.

In dem nordöstlichen Teile Afrikas, von Algerien bis ins Somaliland.

Stenamma (Aphaenogaster) splendidum ROG.

In der Umgebung der Stadt Tripolis.

Auch bekannt aus Süd-Europa, Algerien, Tunis und Syrien.

Cremastogaster schmidti Mayr *var. laestrygon* Emery.

Bei Tadschura und in der nähern Umgebung der Stadt Tripolis. Auch in Sicilien, Algerien, Tunesien und Syrien.

Cremastogaster schmidti Mayr *var. auberti* Emery.

Am Fuß des Dschebel T'kut, des höchsten Gipfels des Gharian-gebirges, „auf einem Ölbaum, auf dessen Blättern Blattläuse saßen, welche von diesen Ameisen zahlreich besucht wurden". Vom Nest ist keine Erwähnung gemacht. Ain Sarah.

Ist auch bekannt aus Süd-Frankreich, Spanien, Algerien und Ägypten.

Tetramorium caespitum L. *var. punicum* Smith.

Bei Dernah in Barka.

Außerdem bekannt aus Syrien. Ich sammelte diese Varietät bei Haifa in Palästina.

Tetramorium caespitum L. *var. inerme* Mayr — *semilaeve* André.

In der Umgebung der Stadt Tripolis.

Ich sammelte diese Zwischenform bei Zara in Dalmatien.

Tapinoma erraticum Ltr. *var. nigerrimum* Nyl.

In der Umgebung von Tripolis, bei Dernah und Bengasi.

Sehr häufig in den Mittelmeerländern, auch in Persien und Turkestan.

Bothriomyrmex meridionalis Rog.

Am Dschebel T'kut. Weibchen und Männchen am 18. September 1906.

Im südlichern Zentral-Europa, in den Mittelmeerländern, am Libanon und in Turkestan.

Acantholepis frauenfeldi Mayr.

In Barka und zwar bei Dernah und Bengasi.

Überdies in Süd-Europa, Algerien, Tunesien, bei Aden, in Syrien und Persien.

Myrmecocystus bicolor Fabr.

In der Umgebung von Tripolis, in Gherran, Gharian (Hauptort des Gebirges), Bengasi und Dernah.

Findet sich mit seinen Varietäten *var. orientalis* For., *abessinica* For. und *nigra* André nach Emery (1906) in Ungarn, auf der Balkanhalbinsel, in Nord-Afrika und in Zentral-Asien.

Myrmecocystus bicolor Fabr. ***subsp. megalocola*** Först.

Tadschura, etwa 20 km östlich der Stadt Tripolis.

Außerdem in Algerien und Tunesien.

Myrmecocystus albicans Rog.

Gharian; außerdem in Algerien und Tunesien.

Der Knoten des Petiolus hat mit dem von *subsp. ruber* For. *var. cubica* For. Ähnlichkeit.

Myrmecocystus bombycinus Rog.

In der Umgebung der Stadt Tripolis.

In der Wüstenregion von Algerien, Tunesien, Nubien, Ägypten bis zum Berge Sinai.

Camponotus rufoglaucus Jerd. ***subsp. micans*** Nyl.

Dschebel Tegrinna, eine steinige und sonnige Kuppe, einige Kilometer südlich von Gharian; Dernah.

Außerdem bekannt aus Süd-Frankreich, Süd-Spanien, Majorca, Süd-Italien, Algerien und Tunesien.

Camponotus maculatus F. ***subsp. atlantis*** For.

Dschebel Gosseba, Berg westlich von Gharian; Dschebel Tegrinna.

Auch in Ost-Algerien und Tunesien.

Camponotus maculatus F. ***subsp. xanthomelas*** Em.
(***C. maculatus dichrous*** 1890, nicht 1879).

Dschebel Gosseba; auch in der Ebene unmittelbar nördlich vom Ghariangebirge.

Auch in Algerien und Tunesien.

Aus den vorhergehenden Angaben des Vorkommens der angeführten Arten ergibt sich, daß die Ameisenfauna von Tripolis und Barka sich an die von Algerien und Tunesien sowie überhaupt an die vom übrigen nördlichsten Afrika unmittelbar anschließt und als ein Teil der Mittelmeerfauna zu betrachten ist, wenn auch manche Formen nicht mehr in Süd-Europa und in West-Asien vorkommen.

Etude sur les Arachnides,

recueillis par Mr. le Dr. Klaptocz en Tripolitaine.

Par

E. Simon.

Les recherches de Mr. le Dr. Klaptocz en Tripolitaine nous ont fait connaître en partie la faune d'une région de l'Afrique méditerranéenne, sur laquelle nous ne possédions que très peu de renseignements. Le seul travail publié jusqu'ici sur ce sujet est en effet une simple liste par le Dr. F. Karsch, de 42 espèces provenant des voyages de Rohlfs, comprenant 3 Acariens, 3 Solifuges, 4 Scorpions et 32 Araignées, dont les déterminations n'offrent pas toujours la garantie suffisante.[1])

Comme on pouvait s'y attendre cette faune offre la plus grande analogie avec celle, beaucoup mieux connue, d'Egypte et du Sahara tunisien et algérien; sur les 61 espèces recueillies par le Dr. Klaptocz, 41 étaient connues d'Egypte et d'Algérie, 11 d'Egypte seulement, 5 d'Algérie et de Tunisie, 3 sont des formes cosmopolites, 3 seulement sont jusqu'ici propres à la Tripolitaine.

Liste des localités explorées.

Tripoli et ses environs, dans un rayon de 25 kil. environ; oasis, sables, argiles et grès.

Gherran, carrières de grès, avec des enfractuosités et de petites grottes.

Tadjura, situé dans la grande Oasis de Tripoli, nommée Mechia; sur la côte à l'est de Tripoli.

---

1) F. Karsch, Verzeichniss der während der Rohlfs'schen Afric. Exped. erbeuteten Myriopoden und Arachniden, in: Archiv Naturg., Jg. 47, 1881.

Endjila et Aïn-Zara, au S. Ouest et au S. Est du Tripoli, localités marécageuses avec des roseaux et des graminées élevées.

Djebel Gharian, au sud de Tripoli, massif montagneux (de 600 à 900 m) composé de sédiments et de roches volcaniques; deux sommets ont été visités: Dj. T'kut (le sommet le plus haut du Djebel Gharian, plus de 900 m) et Dj. Tegrinna.

Gharian, village principal dans la région du Dj. Gharian.

Mimuna, localité près de Gharian, avec une source et végétation riche.

Benghazi, capitale de la Barka (ancienne Berenice), sur la côte, à l'est de la grande syrte, sol calcaire, sur la côte des sables.

Derna (ancienne Darnis), sur la côte à l'est de Benghazi, sol également calcaire.

Liste des espèces.

Familia *Uloboridae.*

1. ***Uloborus plumipes*** Lucas, 1845—46.

(?) *Uloborus signatus* O. P. Cambridge, in: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 579.

Ul. niloticus E. Simon, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 9, 1884, p. 20.

Dj. Tegrinna, dans le Dj. Gharian.

Espèce très répandue dans tout le nord de l'Afrique; commune u r les haies et les buissons secs.

Familia *Dictynidae.*

2. ***Amaurobius albomaculatus*** (Lucas).

Epeira albomaculata Lucas, in: Expl. sc. Algérie, Ar., p. 250, tab. 15, fig. 6.

Am. duodecimmaculatus Canestrini.

Am. distinctus O. P. Cambridge.

Benghazi.

Commun en Algérie, en Tunisie et en Egypte.

Familia *Oecobiidae.*

Oecobius annulipes Lucas, 1845—46.

Clotho nava Blackwall.
Oecobius teliger O. P. Cambridge.

Tripoli.

Très commun en Algérie et en Egypte, sous les pierres, parfois aussi dans les maisons.

Familia *Eresidae.*

4. ***Stegodyphus lineatus deserticola subsp. n.***

♀. *Long. 8—15 mm. A typo differt magnitudine minore, tegumentis fulvis, crebre niveo-pilosis, abdomine superne vittis binis nigerrimis parallelis et latis sed abbreviatis.*

Dj. Tegrinna et Benghazi.

Cette forme déserticole du *S. lineatus* est répandue dans le Sahara algérien et tunisien; elle diffère du type par sa pubescence d'un blanc pur et par ses bandes abdominales très nettes et abbrégées en forme de taches ovales. C'est probablement l'espèce indiquée par Karsch, de l'oasis de Sockna, sous le nom d'*Eresus dufouri.*

Familia *Filistatidae.*

5. ***Filistata puta*** O. P. Cambridge.

In: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 544.

Dj. Gharian; indiqué par Karsch de Ouadi M'bellem, sous le nom de *Filistata testacea.*

Décrit d'Egypte, trouvé depuis dans le Sahara algérien et tunisien.

N'est peut-être qu'une forme déserticole du *Filistata insidiatrix* Forskål.

Familia *Sicariidae.*

6. ***Scytodes bertheloti annulipes*** E. Simon.

In: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 51, 1907, p. 249.

Dj. Tegrinna.

Nous l'avions reçu antérieurement du Nefzaua (Sud Tunisien).

Cette sous-espèce ne diffère de la forme typique du *S. bertheloti* (des Iles Canaries et du Sahara algérien) que par sa coloration, ses fémurs antérieurs marqués de taches brunes en dessous et d'un anneau apical, ses tibias de petites taches brunes basales et apicales et les bandes dorsales de son céphalothorax divisées.

7. ***Loxosceles distincta*** (Lucas).

Scytodes distincta id., in: Expl. sc. Algérie, Ar., p. 204, tab. 2, fig. 4.
Loxosceles erythrocephala E. Simon, Ar. nouv., 2e mém., Liége, 1873, p. 38 (non C. Koch).

Dj. Gharian, Benghazi, Derna; déjà signalé de Tripolitaine par Karsch.

Commun dans toute l'Algérie, la Tunisie et le Maroc, sous les pierres et dans les fissures de rochers.

Nota. *Scytodes erythrocephala* C. Koch, que je rapportais autrefois à cette espèce est plutôt synonyme de *Loxosceles rufescens* L. Dufour.

Familia *Dysderidae*.

8. ***Dysdera westringi*** O. P. Cambridge.

In: Proc. zool. Soc. London, 1872, p. 223.
D. sanguinipes E. Simon, in: Ann. Soc. entomol. France, 1882, p. 221.

Tripoli.

L'une des espèces les plus répandues dans tout le nord de l'Afrique.

Nota. Karsch décrit sommairement deux espèces de *Dysdera*: *D. cornipes*, de l'Ouadi Mader, et *D. soleata* du Dj. Tarrhuna; il est difficile de s'en faire une idée quelconque d'après les descriptions.

Familia *Drassidae*.

9. ***Poecilochroa campestrata*** (O. P. Cambridge).

Drassus campestratus id., in: Proc. zool. Soc. London, 1874, p. 392, tab. 51, fig. 17.

Tripoli, Aïn-Zara.

Décrit d'Alexandrie.

10. ***Poecilochroa pugnax*** (O. P. Cambridge).

Drassus pugnax id., in: Proc. zool. Soc. London, 1874, p. 399, tab. 52, fig. 25.

♀. *Long. 7—9 mm. Cephalothorax ovatus, fusco-rufescens, in medio saepe dilutior, fere laevis, pilis albido-sericeis pronis, ad maximam partem plumosis, crebre vestitus. Oculi antici inter se appropinquati, in lineam leviter procurvam, medii nigri et rotundi lateralibus saltem duplo majores. Oculi postici in lineam plane rectam, parvi, inter se aequi, sat late et fere aeque distantes. Oculi medii aream subquadratam occupantes, antici posticis multo majores. Clypeus oculis anticis paulo latior. Abdomen longe oblongum, fulvo-rufulum, subtus paulo dilutius, albido-sericeo-pubescens. Sternum fusco-rufulum, laeve, pilis plumosis albidis vestitum. Chelae rubro-castaneae, nitidae, validae, margine superiore sulci brevi, ad angulum leviter prominulum et obtusissimum, minute granuloso. Partes oris castaneae, laminae apice testaceo-marginatae. Pedes sat breves, fulvo-rufuli, metatarsis tarsisque anticis infuscatis, tibiis quatuor anticis aculeis apicalibus binis et interdum (praesertim in tibiis 2i paris) aculeo submedio, metatarsis, usque ad basin crebre scopulatis, aculeis basilaribus binis instructis. Plaga genitalis nigra, ovato-transversa, postice minute emarginata, plagula media nigro-nitida, saltem duplo latiore quam longiore et transversim triquetra, munita.*

♂. *Long. 7—8 mm. Abdomen supra, in dimidio basali scuto obtuse triquetro, duriusculo, rubro-castaneo et nitido sed albo-piloso, obtectum. Pedes longiores, tibiis anticis aculeis apicalibus aculeoque medio-interiore, metatarsis anticis remotius scopulatis, aculeis basilaribus binis et metatarso 2i paris aculeo parvo submedio, armatis. Pedes-maxillares fulvo-rufuli, apice leviter infuscati; femore mutico; patella vix longiore quam latiore; tibia patella paulo longiore, apophysi valida et longa, antice directa et medium tarsi attingente, profunde bifida: ramulo superiore valido sed apice acuto valde incurvo et hamato, ramulo inferiore obliquo, compresso atque obtuso; tarso longe ovato sed bulbum parum superante; bulbo magno ad basin nigro convexo et rotundo, ad apicem attenuato fisso et fulvo, extus lamina uncata semicirculari munito.*

Benghazi.

Décrit du Caire; nous l'avons également trouvé à Alexandrie et à Suez.

Nota. Nous donnons une nouvelle description du *Drassus pugnax* Cambridge, dont l'auteur n'a connu que le mâle et qui nous paraît voisin du *D. campestratus* Cb., espèce que nous avons rapportée au genre *Poecilochroa*, mais dans un groupe spécial, comprenant aussi les

P. patricia, auspex et *dimidiata*, autrefois décrits comme *Drassus* (cf. Hist. Nat. Ar., Vol. 1, p. 372); ces espèces font le passage des *Poecilochroa* typiques aux *Scotophaeus*, principalement le *P. pugnax*.

11. ***Setaphis bicolor n. sp.***

♂. Long. 4 mm. Cephalothorax ovatus, sat convexus, stria thoracica tenui munitus, subtilissime coriaceus et pilis albidis paucis conspersus, laete rubro-castaneus, tenuiter nigro-marginatus. Area oculorum fronte multo angustior. Oculi antici in lineam leviter procurvam, medii nigri lateralibus, albis et ovatis, minores, a lateralibus subcontigui inter se spatio oculo latiore distantes. Oculi postici in lineam rectam, medii lateralibus fere duplo minores et inter se quam a lateralibus saltem duplo remotiores. Oculi quatuor medii aream paulo longiorem quam latiorem et antice quam postice paulo angustiorem occupantes. Clypeus acute marginatus, oculis lateralibus anticis haud latior. Abdomen oblongum, atrum, supra antice scuto nigro-nitido parvo obtuse triquetro et utrinque macula albido-testacea, notatum. Sternum et partes-oris obscure rubro-castanea, pars labialis longissima, apice obtusa, versus basin attenuata. Chelae rufulae, sublaeves, setis nigris spiniformibus paucis conspersae, validae, longae et leviter divaricatae, ungue longo. Pedes longi, laete fulvo-rufuli vel aurantiaci, tibiis ad apicem leviter olivaceo-tinctis, tibiis metatarsisque anticis muticis, metatarsis haud vel rarissime scopulatis, pedes postici sat numerose aculeati. Pedes-maxillares rufuli, tibia infuscata patella paulo breviore, apophysi nigra articulo paulo breviore et leviter sursum curvata extus ad apicem armata, tarso angusto et longo, cylindraceo.

♀. Long. 5 mm. A mari differt abdomine haud scutato, supra antice utrique macula magna ovata albido-testacea notato, subtus regione ventrali in dimidio basali albido-testacea in dimidio apicali cum mamillis nigra, chelis pedibusque paulo brevioribus, metatarsis parce sed distinctius scopulatis. — Plaga genitalis rufula et nitida, longior quam latior, antice truncata, postice obtusa, in dimidio basali fovea albida superficiali, longitudinali, postice leviter attenuata atque obtusa, impressa.

Tripoli.

Nota. Le genre *Setaphis* ne comptait jusqu'ici qu'une seule espèce dans la région méditerranéenne, *S. suavis* E. Simon; *S. bicolor* en diffère beaucoup par sa taille plus forte, son céphalothorax plus convexe, ses yeux antérieurs en ligne moins procurvée, et sa strie thoracique plus longue, sous ce rapport il rappelle le *S. sexmaculata* de l'Afrique australe.

12. ***Pterotricha schaefferi*** (Audouin).

Drassus schaefferi Audouin, in: Descript. Egypte, Vol. 1, pars 9, p. 156 (ex Savigny, tab. 5, fig. 5).
Gnaphosa aethiops L. Koch.

Tripoli.

L'une des espèces les plus caractéristique de la région arénacée du nord de l'Afrique.

13. ***Pterotricha conspersa*** (O. P. Cambridge).

Gnaphosa conspersa id., in: Proc. zool. Soc. London, 1872, p. 230.

Tripoli, Gherran, Benghazi, Derna.

Décrit de Syrie et d'Egypte. Cette espèce se distingue de *P. procera* Cambr., dont elle est très voisine, par son sternum garni de poils simples non plumeux.

Nota. Karsch indique de Tripolitaine *Pythonissa* (*Pterotricha*) *exornata* (C. Koch), ce qui est fort possible vu la grande dissémination de cette espèce dans le nord de l'Afrique, mais il est également possible que cette indication se rapporte au *P. conspersa*.

Le même auteur décrit sommairement quatre Drassides: *Echemus phaleratus* du Dj. Tarrhuna; *Drassus sockniensis* de l'oasis de Sockna, probablement synonyme de l'une des deux *Paecilochroa* indiquées ci-dessus; *Drassus nugatorius*, de l'oasis de Sockna; *Drassus tarrhunensis*, du Dj. Tarrhuna, que les descriptions ne permettent pas de reconnaitre.

Familia *Zodariidae*.

14. ***Zodarion nitidum*** (Audouin).

Enyo nitida id., in: Descript. Egypte, 1. ed., Vol. 1, pars 4, p. 135 (♀).
E. longipes ibid., p. 136 (ex Savigny, tab. 3, fig. 7—8).

♂. *Long. 4—5 mm. Cephalothorax niger, postice plus minus dilutior et rufescens, subtilissime coriaceus et opacus. Abdomen nigro-violaceum, macula apicali carens, subtus vix dilutius, regione epigastri atque ante mamillas linea transversa obscure testaceis. Mamillae albidae, fusco-pediculatae. Sternum nitidissimum, fulvum vel pallide fusco-rufescens. Pedes longi, fulvi, coxis, saltem anticis, infuscatis, femoribus nigris, posticis paulo ditutioribus, patellis tibiisque, praesertim anticis, infuscatis. Pedes maxillares nigricantes, patella apiceque tarsi dilutioribus et rufulis, tibia*

latiore quam longiore, apophysi apicali articulo breviore, exteriore visa, valde uncata et subtus dente submedio recto munita, armata, tarso longe ovato. —

♀. *Long. 5—7 mm. Cephalothorax niger, saepe postice dilutior. Abdomen nigro-violaceum subtus vix dilutius, immaculatum. Sternum fusco-rufescens. Pedes obscure fulvo-rufuli, femoribus nigris, posticis ad basin fulvis, coxis anticis et saepe tibiis metatarsisque posticis obscurioribus, interdum nigris vel extus nigro-lineatis. Pedes-maxillares obscure fulvi femore nigricanti.*

Benghazi.

Décrit d'Egypte (le mâle du Caire, la femelle d'Aléxandrie) retrouvé depuis en Syrie et dans le Sahara algérien. Karsch indique le *Z. maculatum* E. Simon, du Dj. Tarrhuna et de Bir Milrha, mais la détermination est très incertaine.

D'après le même auteur le *Palpimanus gibbulus* L. Dufour habite les mêmes localités et l'oasis de Sockna.

Familia *Hersiliidae.*

15. ***Hersiliola macululata lucasi*** (O. P. Cambridge).

Hersilidia lucasi id., in: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 562, tab. 58, fig. 6.

Tripoli; déjà indiqué par Karsch de l'oasis de Sockna.

Cette forme déserticole de *H. macululata*, se trouve en Egypte et dans le Sahara algérien.

Familia *Pholcidae.*

16. ***Artema mauriciana*** Walckenaer.

Apt. 1, 1837, p. 657.[1])

Pholcus sisyphoides Doleschall, in: Nat. Tijdschr. nederl. Indie, Vol. 13, 1857, p. 408.

Artema convexa Blackwall, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 2, 1858, p. 332.

Pholcus borbonicus Vinson.

Artema sisyphoides Thorell.

Pholcus borbonicus L. Koch.

Artema kochi Kulczynski, Ar. Col. Erythr., 1901, p. 19.

---

1) Écrit souvent à tort *mauricia* ou *mauritia*.

Tripoli, Benghazi, Derna; indiqué de Audjila par KARSCH sous le nom de *Pholcus borbonicus.*

Nous avons comparé les *Artema* de Tunisie, d'Egypte, d'Aden, de Zanzibar, de Madagascar, de l'Inde et des îles Sandwish, dont nous possédons de nombreuses séries, et nous avons conclu à leur identité spécifique; cette espèce domestique à sans doute été disséminée par des circonstances fortuites comme le *Pholcus phalangioides.*

Entre les individus des îles Sandwish et ceux d'Afrique nous n'avons pu constater aucun des caractères indiqués sommairement par THORELL (in: St. Rag. Mal., pars 3, p. 179, nota) pour maintenir l'*A. sisyphoides.* La plaque génitale de la femelle varie un peu individuellement et c'est l'une de ces légères différences qui a été figurée par KULCZYNSKI (loc. cit., pl. 1, fig. 14—15) pour son *A. kochi.*

17. ***Pholcus phalangioides*** (FUESSLIN).

Tripoli.

Un autre individu capturé à bord du paquebot.

Espèce presque cosmopolite.

18. ***Pholcus fauroti*** E. SIMON.

In: Bull. Soc. zool. France, Vol. 12, 1887 (p. 2).

Tripoli.

Décrit d'Obok, retrouvé depuis en Egypte.

19. ***Holocnemus rivulatus*** (FORSKÅL).

Tripoli.

Largement distribué dans la région méditerranéenne.

Familia *Theridiidae.*

20. ***Theridion dromedarius*** E. SIMON.

In: Ann. Soc. entomol. France, 1880, Bull., p. XCIX.

Theridium palustre P. PAVESI, in: Ann. Mus. civ. Genova, 1880, p. 328.

Tripoli.

Se trouve aussi en Egypte, en Arabie, en Tunisie, en Algérie, au Maroc, aux îles Madère et Canaries.

21. *Lithyphantes paykullianus* (Walckenaer).

Mimuna dans le Dj. Gharian, Benghazi, Derna.

Espèce largement distribuée, déjà indiquée de Tripolitaine par Karsch.[1])

22. *Lithyphantes ochraceus n. sp.*

♀. *Long. 5—6 mm. Cephalothorax fulvus vel pallide fusco-rufulus, subtilissime coriaceus, sublaevis, parcissime pilosus. Oculi antici in lineam modice procurvam, medii nigri lateralibus, albis et ovatis, saltem* $^{1}/_{3}$ *majores et inter se quam a lateralibus remotiores. Oculi postici inter se subaequales et fere aequidistantes, superne visi in lineam leviter recurvam. Oculi quatuor medii aream parallelam, paulo latiorem quam longiorem, occupantes, antici posticis majores. Oculi laterales utrinque anguste disjuncti. Clypeus area oculorum paulo latior. Abdomen oblongum, superne albo-testaceum, punctis nigris parvis fulvo-limbatis biseriatis 4—4, interdum obsoletis, interdum majoribus, rarius inter se contiguis et lineas binas abbreviatas designantibus, notatum, utrinque in lateribus vitta atro-violacea lata, superne dentata, munitum, subtus interdum fulvum in medio infuscatum sed linea alba sectum, interdum fuscum linea media et utrinque vitta abbreviata albis, notatum. Sternum, chelae et partes oris pallide fusco-rufula, subtilissime coriacea fere laevia, sternum tenuiter nigro-marginatum. Pedes robusti, modice longi, fulvo-testacei, femoribus, saltem anticis, infuscatis, breviter pilosi, haud rugosi. Pedes-maxillares pedibus obscuriores, fusco-olivacei. Plaga genitalis leviter convexa, ovato-transversa, fulva et nitida, carinula tenui marginata.*

Tripoli.

Cette espèce, commune sous la pierres dans le désert d'Egypte de Tunisie et d'Algérie était jusqu'ici inédite.

23. *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi) *lugubris* (L. Dufour).

Latrodectus erebus Audouin.

Benghazi.

Indiqué de Tripolitaine par Karsch.

---

1) *Gnathonarium rohlfsianum* Karsch, de Aïn Schersozura, est très probablement synonyme de *Oedothorax* (*Neriene*) *dentatus* Wider, commun dans les oasis du Sahara algérien.

Familia *Argiopidae.*

24. ***Tetragnatha nitens*** (Audouin).

T. ejuncida E. Simon, Ar. France, Vol. 1, p. 160.

Derna.

25. ***Eucta isidis*** E. Simon.

In: Ann. Soc. entomol. France, 1880, Bull., p. XCVIII.

Aïn Zara.
Se trouve aussi en Egypte et dans l'Inde.

26. ***Argiope lobata*** (Pallas).

Epeira sericea auct.
Argyopes praelautus C. Koch.
♂ *Argiope impudica* L. Koch, 1867.

Endjila, Benghazi.
Indiqué de l'oasis de Sockna par Karsch.
Répandu dans une grande partie de l'Afrique.

27. ***Argiope trifasciata*** (Forskål).

Arg. aurelia Audouin et auct.

Aïn-Zara, Endjila, Benghazi.
Répandu dans presque toutes les régions tropicales et subtropicales du Monde.

28. ***Cyclosa insulana*** (Costa).

Tripoli, Aïn-Zara.

29. ***Larinia chloreis*** (Audouin).

Epeira chloreis Audouin, in: Descript. Egypte, 1. ed., pars 4, p. 133 (ex Savigny, Atlas, tab. 3, fig. 5).
Larinia chloreis E. Simon, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 115, 1906, p. 1163.

Aïn-Zara.

30. ***Araneus suspicax*** (O. P. Cambridge).

Epeira suspicax O. P. Cambr., in: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 577.

Aïn-Zara, Benghazi, Derna.

Cette espèce paraît remplacer *l'A. cornutus* Clerck, dont elle est fort voisine, en Egypte et dans les oasis du Sud-Algérien. Elle a été figurée par Savigny, tab. 3, fig. 1 et 2 et nommée à tort par Audouin *Epeira apoclisa* Walckenaer.

31. ***Araneus dalmaticus*** (Doleschall) ***minor n. subsp.***

♂. Long. 3—4 mm. Cephalothorax luteus, utrinque leviter fusco-tinctus, laevis, crebre albido-pubescens. Area oculorum mediorum circiter aeque longa ac lata et antice quam postice latior, sed spatium inter medios posticos oculo vix angustius, medii antici posticis multo majores. Oculi laterales a mediis modice distantes, utrinque contigui, anticus niger postico albo paulo major. Abdomen breve, haud angulosum, luteo-testaceum, subtilissime fulvo-atomarium, in dimidio apicali vitta nigra magna foliiformi notatum, subtus regione ventrali nigro-maculata, mamillis nigris. Sternum luteum, late et confuse fusco-olivaceo-marginatum. Chelae angustae, luteae. Partes oris fusco-olivaceae, testaceo-marginatae. Pedes pallide lutei, femoribus, praesertim posticis, apice rufulo-tinctis, tibiis anticis in medio leviter infuscatis, aculeis longis armati, coxa 1i paris dente fusco sat valido et leviter curvato ad apicem armata, femore 2i paris aculeis erectis sex uniseriatis et versus basin sensim minoribus subtus armato, tibia 2i paris haud incrassata et vix curvata, subtus, ad marginem interiorem, usque ad apicem, denticulis parvis nigris numerosis et inordinatis crebre armata. Pedes-maxillares lutei apice infuscati, bulbo fere nigro; patella apice prominula subconica et setis binis longissimis munita, tibia brevi, superne fere obtecta; tarso apophysi basali nigra, erecta, apice levissime ampliata et oblique truncata cum angulo interiore producto.

A typo praesertim differt magnitudine minore, abdomine pallide luteo, macula foliiformi nigra ornato.

Tripoli.

Cette forme déserticole de l'*Araneus dalmaticus* se trouve aussi dans le Sahara algérien et tunisien.

32. ***Araneus klaptoczi n. sp.***

♂. Long. 5 mm. Cephalothorax obscure fulvus, utrinque leviter fusco-atomarius, parte cephalica linea media tenui secta et utrinque vitta

nigra lata et obliqua, V magnum designante, marginata, regione clypei nigra, crebre albido-crinitus. Oculi medii aream leviter prominulam, vix latiorem quam longiorem et antice quam postice latiorem, occupantes, sed spatium inter medios posticos oculo haud angustiore, medii antici posticis majores. Oculi laterales a mediis sat distantes, utrinque prominuli et subcontigui, anticus postico fere duplo major. Abdomen breviter ovatum, cinereo-testaceum, subtiliter, et crebre nigro-reticulatum, antice vitta angulosa evanescente, postice vitta latiore foliiformi sinuosa et nigro-marginata, notatum, subtus in medio late dilutius, parce et longe albido-crinitum. Sternum nigro-olivaceum, in medio vix dilutius, albido-pilosum. Partes oris fuscae, late testaceo-marginatae. Chelae longae, nigrae, ad basin paulo dilutiores, setis albis, intus ad basin longioribus et densioribus, munitae. Pedes pallide luteo-olivacei, femoribus, praesertim anticis, apice late nigro-annulatis, patellis, tibiis metatarsisque sat minute nigro-notatis, subannulatis et sublineatis, tarsis cunctis in dimidio apicali nigris, aculeis numerosis sat brevibus, alteris nigris alteris fulvis et pellucentibus sed ad radicem nigris, armati, coxa 1i paris subtus ad apicem dente angulari minutissimo rufulo et curvato munita, femoribus anticis subtus fere muticis, intus saltem in dimidio apicali, aculeis seriatis armatis, tibia 2i paris recta, nec inflata nec denticulata, sed intus aculeis seriatis paulo validioribus armata, metatarso aculeis brevioribus numerosis (intus 7—10) armato. Pedes-maxillares lutei, tarso bulboque fusco-olivaceis; patella prominula et conica, setis binis longissimis armata; tibia, superne visa, patella vix breviore; tarso apophysi basali nigra, parva gracili sed obtusa et antice curvata armato; bulbo mediocri.

Djebel Gharian.

Cette espèce se rattache au groupe de l'*Araneus suedicola*; elle en diffère par les tibias de la seconde paire ni dilatés ni dentés, le bulbe dépourvu de la longue apophyse rougeâtre caractéristique, le groupe des yeux médians un peu plus large que long et les yeux médians postérieurs plus séparés l'un de l'autre.

Elle paraît voisine de l'*Araneus* (*Epeira*) *atomarius* Cambridge,[1]) d'Egypte, qui m'est inconnu en nature; elle en diffère cependant, d'après la déscription de Cambridge, par ses tarses noirs à l'extremité, l'armature de ses pattes antérieures, le bulbe plus simple (celui d'*Araneus atomarius* ressemblant bien davantage à celui d'*A. suedicola*).

1) In: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 577, tab. 59, fig. 9. — L'auteur compare à tort cette espèce à *l'Epeira choreis* Audouin, qui est un *Larinia*.

33. ***Araneus armida canescens n. subsp.***

A typo differt abdomine plerumque breviore, superne albo, utrinque linea nigra tenui valde flexuoso-dentata, saepe interrupta et postice linea media punctata et confusa notato, in lateribus parce nigro-notato et laxe reticulato.

Benghazi.

Cette forme déserticole de l'*Araneus armida* se trouve aussi dans le Sahara algérien et tunisien.

34. ***Araneus (Hypsosinga) albovittata*** (Westring).

Tripoli, Tadjura, Aïn-Zara.

Ne diffère en rien de la forme d'Europe; d'autres espèces du même groupe existent en Egypte.

Familia *Thomisidae.*

35. ***Monaeses paradoxus*** (Lucas).

Aïn-Zara.

36. ***Thomisus hilarulus*** E. Simon.

Ar. France, Vol. 2, 1875, p. 252.

♀. *A T. albo, cui subsimilis est, differt imprimis tibiis quatuor anticis aculeis parvis interioribus 5 vel 6, tertiam partem apicalem articuli occupantibus, exterioribus 2 vel 3, in dimidio apicali sitis, armatis (in T. albo tibiis 1i paris aculeis interioribus 3 vel 4 longioribus exterioreque unico, tibiis 2i paris aculeo interiore unico, rarius duplici, interioreque, apicem articuli tantum occupantibus, munitis), plaga vulvae haud convexa, tuberculis parvis nigris binis inter se minus distantibus munita.*

♂. *A T. albo differt femoribus tibiisque quatuor anticis obscure fuscis, tibiis annulo medio lato dilutiore cinctis (in T. albo femoribis patellisque fulvo-rufulis, tibiis metatarsisque fusco-castaneis vel nigris haud annulatis), tibia pedum-maxillarium (apophysibus similibus) breviore, paulo altiore quam longiore, extus haud depressa et granulis grossis nigris iniquis biseriatis, plerumque 4—4 munita (in T. albo longiore, extus depressa et tantum ad basin granulis nigris grossis biseriatis, 4—1 vel 2, instructa).*

Tripoli, Derna.

Cette espèce, décrite du midi de la France, se trouve aussi en Sicile, en Algérie et en Egypte ou elle est commune, conjointement

avec les *Thomisus albus* Gmelin et *spinifer* Cambr. (*T. citrinellus* E. Simon).

Il est impossible de savoir à laquelle de ces trois espèces doit s'appliquer le nom de *T. peroni* donné par Audouin au *Thomisus* figuré par Savigny (Egypte, tab. 6, fig. 7—8).

37. ***Oxyptila albimana*** (E. Simon).

Thomisus albimanus E. Simon, in: Aran. nouv., mém. 1, Liége, 1870, p. 51.

Oxyptila albimana id., Ar. France, Vol. 2, p. 218 (♂ non ♀).

O. bufo ibid., p. 221 (♀ non ♂).

Benghazi.

L'un des *Thomisides* les plus communs de la région méditerranéenne.

38. ***Oxyptila blitea*** E. Simon.

Ar. France, Vol. 2, 1875, p. 236.

Tripoli.

Espèce du midi de l'Europe; nous l'avons reçue d'Egypte.

Familia *Clubionidae.*

39. ***Eusparassus walckenaeri*** (Audouin).

Dj. Tegrinna dans le Dj. Gharian.

Espèce très répandue en Egypte, dans la région de la Mer Rouge et en Arabie.

Nota. D'après Karsch la sous-famille des *Sparassinae* est en outre représentée en Tripolitaine par *Selenops radiatus* Latr. (sub *S. aegyptiacus* Aud.), *Eusparassus argelasius* Latr. (probablement *E. walckenaeri*), *Olios spongitarsis* L. Dufour (détermination probablement erronée) et *Sparassus beluinus n. sp.* Ce dernier est synonyme de *Cerbalus* (*Cebrennus*) *pulcherrimus* E. Simon (in: Ann. Soc. entomol. France, 1880, Bull., p. LXIV) décrit antérieurement du Sahara algérien.

40. ***Chiracanthium mildei*** L. Koch.

Arach. Fam. Drassiden, 1866, p. 253.

id., E. Simon, Ar. France, Vol. 4, p. 244.

Derna.

Espèce commune dans le sud de l'Europe et le nord de l'Afrique.

Nota. KARSCH décrit sommairement une espèce du Dj. Tarrhuna et de Bir Milrha sous le nom de *Micaria fausta*.

Familia *Agelenidae*.

41. ***Tegenaria parietina*** (FOURCROY).

Tripoli, Derna.

42. ***Agelena lepida*** O. P. CAMBRIDGE.

In: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 558.
? *A. pupia* KARSCH, in: Arch. Naturg., Jg. 47, 1881, p. 10.

Tripoli.

Espèce répandue en Egypte et dans le Sahara algérien en même temps que *A. livida* E. SIMON.

43. ***Textrix coarctata*** (L. DUFOUR).

Lycosoides rufipes LUCAS.
Textrix ferruginea C. KOCH.
Textrix moggridgei O. P. CAMBRIDGE.

Tripoli.

Les individus recueillis étant jeunes, la détermination n'est pas certaine mais elle est très probable, le *T. coarctata* étant également commun en Egypte et en Tunisie.

Familia *Lycosidae*.

44. ***Lycosa radiata*** LATREILLE.

Forma major de Tripoli.

Forma minor de Aïn-Zara, Gherran et Benghazi.

45. ***Lycosa ferox*** LUCAS.

Hist. nat. Can. etc., Art., p. 26, tab. 6, fig. 13—14.
Trochosa xylina E. SIMON, Aran. nouv., mém. 1, Liége, 1870, p. 87 (non C. KOCH).
Lycosa andalusiaca E. SIMON, Ar. France, Vol. 3, p. 254 (nota).

Lycosa effera CAMBR., in: Proc. zool. Soc. London, 1872, p. 318; id. 1876, p. 601.

Derna.

46. *Lycosa cyrenaica* n. sp.

♀. *Long. 18 mm. Cephalothorax ovatus, parte cephalica leviter convexa, anticè declivi et obtusa, fusco-olivaceus, vitta media, in parte cephalica leviter ovata et lineas fuscas binas rectas includente, in parte thoracica angustiore et acuminata, et utrinque vitta marginali lata, pallide fulvis, ornatus, partibus fulvis breviter luteo-pilosis, partibus fuscis lineolis radiantibus luteo-pilosis sectis. Oculi antici in lineam subrectam, linea oculorum 2a circiter aequilatam, inter se aequidistantes, medii lateralibus saltem 1/3 majores. Oculi ser. 2ae sat magni, spatio oculo plus 1/3 angustiore inter se separati. Clypeus oculis mediis anticis vix latior. Abdomen supra fulvum, utrinque infuscatum et vitta media obscuriore, postice dentata, notatum, crebre et breviter fulvo-pubescens, in dimidio apicali arcubus transversis fuscis tenuibus et punctis albidis parvis biseriatis ornatum, subtus dilutius et omnino albido-pubescens. Chelae robustae, nigrae, in dimidio basali pilis crassis flavidis sat crebre restitae, in dimidio apicali nigro-crinitae, margine inferiore sulci dentibus validis trinis subcontiguis armato. Partes oris, sternum coxaeque nigra et cinereo-pilosa. Pedes breves et robusti, fulvi, concolores, breviter luteo-pilosi, tibiis quatuor anticis aculeis apicalibus binis parvis et tibiis 2i paris aculeo laterali interiore simili tantum armatis, metatarsis quatuor anticis usque ad basin crebre scopulatis, aculeis basilaribus binis parvis armatis, pedes postici valde et numerose aculeati, tarsis leviter scopulatis et subtus vitta setosa integra sectis. Plaga genitalis parva, foveola angusta longitudinali, nigro-marginata, carinula tenui sed postice ampliata et triquetra, omnino divisa, impressa.*

Derna.

Espèce du groupe de *L. ferox*; très facilement reconnaisable à son sternum et ses hanches noirs tandisque le dessous de l'abdomen est d'un fauve pâle.

47. *Lycosa lacustris* E. SIMON.

Ar. France, Vol. 3, 1876, p. 280.

Mimuna.

Espèce très répandue dans le nord de l'Afrique.

48. ? ***Lycosa tremens*** (O. P. Cambridge).

Tarentula tremens id., in: Proc. zool. Soc. London 1876, p. 602.
Lycosa tremens E. Simon, in: Expl. sc. Tunisie, Arachn., 1885, p. 10.

Dj. Gharian.

Détermination incertaine, le seul individu recueilli étant jeune.

49. ***Pardosa venatrix*** (Lucas).

Derna.

50. ***Evippa arenaria*** (Audouin).

Tripoli, Benghazi.

Ces deux dernières espèces sont répandues dans toute la région désertique du nord de l'Afrique.

Nota. Karsch indique de Tripolitaine *Lycosa narbonensis* W., *L. perita* Latr., *L. sylvicola* Lucas et *L. albofasciata* Brullé; les deux premières sont certainement de fausses déterminations, la troisième est la femelle du *L. albofasciata* Brullé (*L. numida* Lucas ♂).

Pardosa fulvolineata Lucas et *P. abacata n. sp.* — la première certainement mal déterminée, le *L. fulvolineata* Lucas étant un *Lycosa* du groupe *Trochosa* voisin de *L. ruricola* De Geer; la seconde est peut-être synonyme de *P. venatrix* Lucas.

Familia *Oxyopidae.*

51. ***Oxyopes globifer*** E. Simon.

Ar. France, Vol. 3, p. 222 (nota).

Derna.

Familie *Salticidae.*

52. ***Heliophanus decoratus*** L. Koch.

Aeg. u. Abyss. Ar. 1875, p. 87, tab. 7, fig. 8.
Attus cupreus Audouin, in: Savigny (non Walckenaer).

Benghazi.

Commun en Egypte.

53. ***Chalcoscirtus infimus*** (E. Simon).

Calliethera infima id., Monog. Att., in: Ann. Soc. entomol. France, 1869, p. 661.
Heliophanus atratus Thorell.

Tadjura.

De toute la région méditerranéenne et d'une grande partie de l'Europe.

54. ***Attulus saliens*** (O. P. Cambridge).

Attus saliens id., in: Proc. zool. Soc. London, 1876, p. 620, tab. 60, fig. 92.
E. Simon, Expl. sc. Tunisie, Ar., 1885, p. 4.

Tripoli, Benghazi.

Du désert d'Egypte et de Tunisie.

55. ***Menemerus illigeri*** (Audouin).

Tripoli, Dj. T'kut dans le Dj. Gharian, Derna.

De la région désertique d'Egypte, de Tunisie et d'Algérie.

56. ***Bianor albobimaculatus*** (Lucas).

Tripoli.

Répandu dans tout le nord de l'Afrique.

57. ***Thyene imperialis*** (W. Rossi).

Benghazi.

Indiqué par Karsch de l'oasis de Sockna.

58. ***Plexippus paykulli*** (Audouin).

Tripoli, Benghazi.

59. ***Hasarius adansoni*** (Audouin).

Tripoli, Benghazi, Derna.

Ces trois dernières espèces sont très largement distribuées en Afrique et en Asie.

Nota. Karsch indique d'Audjila, *Aelurillus* (*Ictidops*) *affinis* Lucas, détermination incertaine; *Salticus affinis* Lucas est probablement la femelle de *S. monardi* du même auteur.

Ordo Chernetes.

60. ***Olpium kochi*** E. Simon.

In: Bull. Soc. zool. France, 1881, p. 13.
Chelifer hermanni Audouin (ex: Savigny, Egypte, tab. 8, fig. 53).

Dj. Tegrinna dans le Dj. Gharian, Benghazi.

61. ***Minniza vermis*** E. Simon.

l. c., p. 14.

Tripoli.

Ces deux espèces sont décrites d'Egypte.

Nota. Mr. le Dr. Klaptocz a en outre rapporté un certain nombre de jeunes indéterminables des genres *Drassodes*, *Melanophora*, *Araneus*, *Oxyptila* et *Aelurillus*.

Entomostraken aus Tripolis und Barka.

Ergebnisse einer Reise nach Nord-Afrika von Dr. B. Klaptocz.

Von

Dr. **V. Brehm** in Elbogen in Böhmen.

Mit Tafel 29.

Das von Herrn Dr. Bruno Klaptocz in Nordafrika gesammelte, reichliche und gut konservierte Material ist leider arm an Arten und gestattet daher keine eingehenden Schlüsse auf die zoogeographische Stellung des untersuchten Gebietes, dies um so weniger, als gerade die für die Zoogeographie so wertvolle Gruppe der Centropagiden in den mitgebrachten Proben gänzlich fehlt. Sodann fehlen alle kleinern Tiere, wie Lynceiden und Rotatorien, was zum Teil mit der Verwendung weitmaschiger Netze zusammenhängen mag. Immerhin bilden die wenigen Arten einen interessanten Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse über die Süßwasserfauna Afrikas. Wie ein Überblick am Schlusse dieser Arbeit zeigt, sind die Beziehungen zur europäischen, speziell der mediterranen Fauna deutlich ausgesprochen. Wie auch die Verbreitung anderer Tiergruppen zeigt, sind die typischen Afrikaformen von der europäischen Fauna nicht durch das mittelländische Meer, sondern erst durch den Saharagürtel getrennt, sodaß Nordafrika noch in den Bereich der Mediterranfauna einbezogen werden muß.

Cladocera.

Daphnia pulex de Geer.

Diese in Afrika bisher in Algier und auf den Azoren gefundene Art findet sich häufig in einem Fang, der am 22. August 1906 in einer Cisterne nahe der Station für drahtlose Telegraphie in Dernah ausgeführt wurde. Die Tiere besaßen eine Körperlänge von 1300 bis 1400 μ sowie eine 240 μ lange Spina. Der Kopfrand verläuft vom Scheitel zum Rostrum ganz gerade, der Pigmentfleck ist stark entwickelt. Das Postabdomen trägt in der Regel 12 Analzähne.

Daphnia pulex, die in ganz Europa sehr häufig ist, scheint in Afrika nur sporadisch aufzutreten. Viel häufiger begegnet uns in den Faunenlisten Nord-Afrikas *D. magna*, die auf den Canaren, in Algier, Tunis, Ägypten und im Sinaigebirge z. T. wiederholt gesammelt wurde, oder *D. longispina*, die mehrfach in Ägypten und im Victoria Nyansa erbeutet wurde.

Moina brachiata Jurine.

Massenhaft in einem Brunnenbassin in der Meschia, d. i. die Oase von Tripolis am 26. Juli 1906. Viele Weibchen trugen Ephippien. Es ist dies bei dem Umstande, daß dieses Bassin wegen der Unebenheiten des Bodens teilweise trocken lag, ganz natürlich.

Diese Art wurde von Stuhlmann im Victoria Nyansa festgestellt und dürfte in Afrika weit verbreitet sein, da ja *M. dubia* Richard, die aus allen Teilen Afrikas angeführt wird, kaum von *brachiata* zu trennen sein wird. Die vorliegenden Tiere zeigen jedoch die für *dubia* angegebenen Charaktere nicht, sondern entsprechen in der Bewehrung des Postabdomens den europäischen Tieren. Die Bewimperung des Vorderkopfes erinnert an *M. banffyi* Daday.

Chydorus sphaericus aut.

Ein einziges Exemplar aus dem Dernah-Bache oberhalb der Stadt stammend, dürfte in den Formenkreis dieser Art gehören.

Copepoda.

Cyclops prasinus Fischer.

Mehrere ♀, die gewöhnlich jederseits 8 Eier trugen, fanden sich in dem im Dernah-Bach gesammelten Materiale aus dem nord-

östlichen Teil der Halbinsel Barka. Dieser winzige *Cyclops* (900 μ) ist ein ausgesprochenes Warmwassertier, das schon von Mrazek als „der gemeinste Copepode Afrikas" bezeichnet wurde. *C. prasinus* ist überhaupt in den Tropen sehr verbreitet und kommt in Europa fast nur im Süden vor und auch hier meist nur an ganz besondern Lokalitäten; so fand ihn z. B. Mrazek bei seinen Untersuchungen „in einer durchwärmten Lache, die eine kleine flache Steinpfanne ausfüllte, in der wohl keine andere unserer *Cyclops*-Arten auf die Dauer bestehen könnte", in Montenegro.

Cyclops oithonoides var. hyalina Rehb.

Hierher will ich vorläufig die in einer Cisterne nahe der Station für drahtlose Telegraphie in Dernah gesammelten Tiere rechnen, obwohl sie von dem Rehberg'schen Typus in mehr als einem Punkte abweichen; dies wird wohl für die meisten unter diesem Namen publizierten Tiere gelten, da die *oithonoides*-Gruppe überaus polymorph ist.

Die Bewehrung des letzten Segments des Innenastes des vierten Fußpaares sowie die Länge der ersten Antennen stimmen mit *hyalina* überein, die Körpergröße, die dunkle Färbung und die Gestalt des Receptaculum seminis, soweit sie an konserviertem Material erkennbar ist, erinnern an *Cyclops dybowskyi*. In folgenden zwei Punkten stimmen die vorliegenden Tiere mit keiner der mir bekannten Formen der *oithonoides*-Gruppe überein: Das Endglied des rudimentären Füßchens ist sehr lang, die Innenborste desselben viel kürzer als die Außenborste; am 4. Beinpaar trägt das 2. Basalglied nicht nur zwischen den beiden Ästen, sondern auch an der Innenecke ein Haken. Die zu diesem Fußpaar gehörige Basallamelle zeigt die Verhältnisse der *var. hyalina*. Die Weibchen trugen durchschnittlich jederseits etwa 12 Eier.

Die Arten *C. oithonoides* und die *var. hyalina* begegnen uns in den Faunenlisten Südeuropas und Afrikas sehr häufig. Genauere Beobachter pflegen meist zu bemerken, daß diese südlichen Formen von den nordeuropäischen in manchen Punkten abweichen, und haben z. T. neue Arten aufgestellt (cf. *Cyclops emini* Mrazek aus dem Victoria Nyansa). Eine vergleichend-morphologische Bearbeitung dieser Gruppe wäre darum von großem Interesse.

Wolterstorffia confluens Schmeil.

(Tafel 29.)

Massenhaft in beiden Geschlechtern in schwach salzigen Runsen bei Bengasi. Das Material stammt vom 6. September 1906. *W. confluens* wurde 1894 zugleich mit *Apsteinia rapiens* in Tümpeln der Colberger Heide in Holstein, deren Wasser einen Salzgehalt von 0,5 % aufwies, von Schmeil entdeckt und in der Abhandlung „Einige neue Harpacticidenformen des Süßwassers“ (in: Ztschr. Naturw., Halle, Vol. 67) kurz beschrieben. Seither ist dieses Tier meines Wissens nirgends mehr beobachtet worden. Da die Schmeil'sche Abhandlung keine Abbildungen enthält, wäre eine Identifikation der Tiere von Bengasi mit *W. confluens* sehr unsicher gewesen. Ich bin daher unserm bekannten Harpacticiden-Forscher Herrn C. van Douwe-München zu ganz besonderm Danke verpflichtet, daß er mir Kopien der leider nicht publizierten Originalzeichnungen Schmeil's in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte.

Ich konnte dadurch feststellen, daß die mir vorliegenden Tiere in allen wesentlichen Punkten mit *W. confluens* übereinstimmen; Differenzen ergaben sich nur in folgenden Punkten. Ob diese ausreichen, um eine neue Varietät, für die ich den Namen *cyrenaica* vorschlagen würde, zu begründen, könnte erst entschieden werden, wenn wir den Variationsspielraum der holsteinischen Tiere kennen würden. Die ersten Antennen sind bei den meisten ♀♀ der Bengasiexemplare nicht 6- sondern 7gliedrig, und zwar kommt dieses 7. Glied durch Teilung des letzten Antennengliedes zustande. Man wird daher die Sechsgliedrigkeit der Antenne aus der Gattungsdiagnose der *Wolterstorffia* streichen müssen. Schmeil sagt, daß die Innenäste aller Fußpaare 2gliedrig sind. Auch die Abbildungen zeigen beim 4. Fußpaar des Weibchens das 1. Glied des Innenastes zwar klein, aber deutlich entwickelt. Bei unsern ist dieses Glied so wenig entwickelt, daß man beim ersten Anblick den Innenast für 1gliedrig halten möchte und erst an Quetschpräparaten den wahren Sachverhalt erkennt. Weiter zeigen die Schmeil'schen Bilder den Außenrand der weiblichen Furca bewimpert; bei den nächst Bengasi gesammelten Wolterstorffien konnte ich eine solche auch bei starker Vergrößerung (Reichert Oc. 4, Obj. 8) nicht entdecken. Im übrigen verweise ich auf die beigegebenen Abbildungen, deren Herstellung häufigen Schwierigkeiten begegnete, da die Tiere teils ziemlich ver-

pilzt und fast Stück für Stück mit einer *Monosiga* bewachsen waren, welche wohl mit der europäischen *Monosiga fusiformis* Keat. identisch war, die als Ectoparasit an *Canthocamptus* von van Douwe bereits früher beobachtet worden war.

Zoogeographisch ist dieser Fund höchst bemerkenswert. Das Genus *Wolterstorffia* wurde ja in Nord-Afrika entdeckt, in den Salzseen Algeriens. Doch handelte es sich um eine andere Art, die Richard als *Mesochra blanchardi* beschrieb. Später fand Schmeil diese in Holstein wieder und beschrieb sie als *Wolterstorffia blanchardi*, da die Gattung *Mesochra* unhaltbar war. Diese Art hat sich als eine in salzhaltigen Binnengewässern der alten Welt sehr verbreitete erwiesen. Im Innern Asiens ist sie nach Sars und van Douwe sehr verbreitet, für die algerischen Schotts eine Charakterform; es wäre daher viel eher zu erwarten gewesen, daß die bei Bengasi gesammelten Tiere der Species *blanchardi* angehörten, statt der bisher nur aus Holstein bekannten Art *confluens*. — Es ist ein sonderbarer Zufall, daß *Wolterstorffia blanchardi* zuerst in Nord-Afrika entdeckt und dann in Holstein wiedergefunden wurde, während *W. confluens* zuerst in Holstein entdeckt und dann in Nord-Afrika wiedergefunden wurde.

Ostracoda.

Cyprinotus incongruens (Ramdohr).

In einem Brunnenbasin in der Meschia, nahe bei Tripolis. Diese Art ist bisher aus Europa, Nord-Asien — Sars gibt unter andern Fundorten an: Small ditches in the swampy ground at the river Alitshur. Height about 3700 m, Turkestan — und Nordamerika bekannt, also von nördlicher Verbreitung. Auch durch das Vorkommen dieser Art stellt sich die Fauna von Tripolis in Gegensatz zur afrikanischen bzw. indischen Fauna, in der *Hemicypris*-Arten und Ostracoden mit dorsaler buckliger Auftreibung der rechten Schale (*Cyprinotus cingalensis*, *Physocypria bullata*, *Cyprinotus elatior*) als Leitformen hervortreten.

Cypris reptans Baird.

Gesammelt bei Mimuna im Bassin einer kleinen Quelle, nahe Gharian, dem Hauptort des gleichnamigen Gebirges, am 20. September. Die Tiere waren grasgrün gefärbt. Auch diese Art ist in Europa weit verbreitet, auch im Süden, z. B. Sizilien, aufgefunden worden.

Im Brunnen in Carmeno's Garten, 4—5 km südöstlich von Bengasi, fischte Herr Dr. Klaptocz ein Exemplar eines Ostracoden, der der *Cypris reticulata* sowie der *C. lienenklausii* nahe zu stehen schien; doch reichte das Material nicht zur Entscheidung der Frage.

Überblicken wir die kurze Artenliste, so finden wir keine Species, die nicht auch aus Europa bekannt wäre, wir vermissen aber alle Gattungen oder Arten, die — wie z. B. *Pseudodiaptomus*, *Guernella*, *Grimaldina* etc. — in Afrika, nicht aber in Europa einheimisch sind. Wir kommen somit zu dem schon eingangs erwähnten Schlusse, daß Nord-Afrika noch dem europäischen Faunengebiet zuzurechnen und durch die Sahara von der typischen Afrikafauna abgesperrt ist. Da die Trennung Süd-Europas von Afrika jungen Datums ist, wird man nicht fehlgehen, wenn man das höhere geologische Alter der Sahara als Verbreitungshindernis dafür verantwortlich macht, daß nicht das Mittelmeer, sondern die Sahara die faunistische Grenze bildet. Zudem muß man noch bedenken, daß die Lebensbedingungen der Gewässer Nord-Afrikas von denen Süd-Europas weit weniger verschieden sind als von dem des äquatorischen Afrika, sodaß hier also historische und rezente Momente gleichsinnig wirkend den Effekt nur verstärken.

Um über das Verhältnis der Seenfauna des östlichen und westlichen Gebietes von Nord-Afrika zu urteilen, ist das vorliegende Material nicht ausreichend und auch unsere Kenntnis der angrenzenden Länder hinsichtlich ihrer Seenfauna zu lückenhaft. Vorläufig scheint nur soviel behauptet werden zu können, daß das Genus *Wolterstorffia* im westlichen Teile durch die sehr verbreitete Art *blanchardi* vertreten ist, die in Barka von *confluens* abgelöst wird, während in Ägypten *Wolterstorffia* noch nicht gefunden wurde.

Literaturverzeichnis.

van Douwe, C., Copepoden von Transkaukasien, Transkaspien und Turkestan, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., 1905.

v. Daday, E., Plancton-Tiere aus dem Victoria Nyanza, ibid., Vol. 25, 1907.

Ekman, Sven, Cladoceren und freilebende Copepoden aus Ägypten und dem Sudan, in: Results Swedish zool. Exped., 1901.

Mrazek, A., Die Copepoden Ost-Afrikas, in: Deutsch Ostafrika, Vol. 4.

Richard, J., Description du Mesochra Blanchardi, Copépode nouveau des Sebkhas algériennes, in: Bull. Soc. zool. France, 1889.

Schmeil, Einige neue Harpacticidenformen des Süßwassers, in: Ztschr. Naturw. Halle, Vol. 67, 1894.

Sars, G. O., On the crustacean Fauna of Central Asia, Appendix, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1903.

Weltner, W., Die Cladoceren Ost-Afrikas, in: Deutsch Ost-Afrika, Vol. 4.

Berichtigung zu

Verhoeff, Chilopoden und Isopoden.

	statt	richtig
p. 257	7. *Cryptops sp.*	7. *Cryptops sp.*, Tripolis
p. 271	Djebel Teghrinna	Dschebel Tegrinna
p. 273	"	"
p. 276	"	"
p. 282	"	"
p. 273	Djebel Tikut	Dschebel T'kut
p. 276	"	"
p. 277	"	"
p. 282	"	"
p. 283	"	"
p. 273	Djebel Gorseba bei Somja	Dschebel Gosseba bei Sauja
p. 276	Dj. Ghariem	Ghariangebirge
p. 278, Z. 8	vom Dj. Gharian	von Gharian

Über Gammariden von Tripolis und Barka.

(Gesammelt von Dr. B. Klaptocz.)

Von

Karel Schäferna,
Assistent am Zoologischen Institut der böhmischen Universität Prag.

Mit Tafel 30.

Die mir vom Herrn Prof. Dr. F. Vejdovský zur Verarbeitung anvertrauten Gammariden aus der Sammelreise des Herrn Dr. B. Klaptocz enthalten im ganzen 6 verschiedene Genera der Legion *Gammaridea*, von denen ein jedes Genus durch eine einzige Spezies vertreten ist.

Im Folgenden die Übersicht der mitgebrachten Formen:

Fam. *Gammaridae.*

Gen. ***Elasmopus*** Costa.

E. rapax (A. Costa 1853).

4 Exemplare. Von der Punta, einer unmittelbar neben der Stadt Bengasi nach S. ins Meer sich erstreckenden sandigen Landzunge. Gefunden 27./8. 1906.

Gen. ***Gammarus*** F.

G. locusta L.

Zahlreiche typisch entwickelte Exemplare.
Fundort: Brakischer See von Sejanah. Gef. 4./9. 1906.

Gen. ***Echinogammarus*** Stebb.

E. klaptoczi n. sp.

Zahlreiche Exemplare aus den Tümpeln von Mimuna bei Gharian. Gef. 20./9. 1906.

Fam. *Talitridae* Latr.

Gen. ***Talitrus*** Latr.

T. saltator.

4 Exemplare von der Punta bei Bengasi. Gef. 27./8. 1906.

Gen. ***Hyale*** H. Rathke.

H. pontica H. Rathke (?).

2 kleine Exemplare von der Punta bei Bengasi. Gef. 27./8. 1906.

Fam. *Amphithoidae.*

Gen. ***Amphithoe*** Leach.

A. rubricata (Mont.).

5 Exemplare von den Meeresklippen vor der Stadt Bengasi.

Stebbing [1]) charakterisiert das Genus *Echinogammarus* folgendermaßen:

In general like *Gammarus*, but with dorsal spines on segments anterior to pleon segment 4, antenna 1 the longer, with peduncle shorter than peduncle of antenna 2, and 6th joint of gnathopod 1 almost always larger than that of gnathopod 2.

Mit dieser Diagnose stimmt eine Art aus Mimuna, die ich als *Echinogammarus klaptoczi n. sp.* bezeichne.

1) Stebbing, Amphipoda from the Copenhagen Museum and other sources, Part 2, in: Trans. Linn. Soc. London, 1899. — Stebbing, Amphipoda, I. Gammaridea, in: Tierreich, 1906.

Echinogammarus klaptoczi n. sp.

Das Nebenflagellum der 1. Antenne zweigliedrig.

Pleopodensegmente am Rücken beim hintern Rande des Segments mit einer Gruppe von Greifborsten[1]) versehen.

Der Außenast des 3. Uropodenpaares nicht zu lang und zweigliedrig.

Das Telson mit langen dem äußern Rande der beiden Lappen stufenweise aufsitzenden Borsten versehen.

Körper 5—10 mm lang.

Augen nierenförmig, durch ein schwarzes Pigment charakterisiert.

Das Nebenflagellum der 1. Antenne zweigliedrig, das 2. Glied sehr winzig.

Die Pleopodensegmente beim ♂ sowie beim ♀ mit einigen apical beim distalen Rande sitzenden Greifborsten versehen (Taf. 30, Fig. 16—18). Die Zahl dieser Borsten unterliegt einer Schwankung 9—5 (3). Fast regelmäßig findet man die größte Zahl der Borsten am 3., die geringste Zahl am 1. Pleopodensegmente. Wenn man die Verhältnisse näher studiert und die Pleopodensegmente von 2 verschiedenen Individuen vergleicht, so wird einem bald klar, daß manchmal an der Stelle einer gut entwickelten Greifborste bei dem einen Exemplar beim zweiten nur eine dünne, kurze Borste vorkommt. Was diese Umbildung der dünnen Borsten in die Greifborsten anbelangt, so hoffe ich es in einer andern eingehendern Arbeit über die Gammariden näher zu erörtern.

Dem letzten Thoracalsegmente sitzen in der Mitte des Rückens und zwar am Hinterrande nur 3 dünne Borsten, die nie in Greifborsten übergehen, auf.

Was die Stelle der Greifborsten an den Pleopodensegmenten anbelangt, so kommen ähnliche Verhältnisse bei *Carinogammarus subcarinatus* vor, jedoch die charakteristische Carina ist bei *Echinogammarus klaptoczi* an keinem einzigen Segmente vorhanden.

Die Pleopodensegmente zeichnen sich weiter durch alle drei zugespitzte Seitenerweiterungen aus (Taf. 30, Fig. 9—11). Die kleinste ist die erste seitliche Erweiterung, die nur am vordern Bogen einige lange dünne Borsten trägt. Die Erweiterung des 2. Pleopodensegments ist mit langen dünnen Borsten und 1—2 Greif-

1) Mit dem Namen Greifborsten bezeichne ich die meistens mächtigen klauenförmigen Borsten — die DELLA VALLE „spine" oder „spine prensili" nennt — und die manchmal als Stacheln bezeichnet werden.

borsten versehen, wogegen das 3. Segment an der seitlichen Erweiterung nur einige Greifborsten trägt.

An dem 1. Uropodensegmente (Taf. 30, Fig. 15) finden wir in der Mitte 2 Borsten, denen zur Seite je 1 Greifborste aufsitzt. Das 2. Segment (Taf. 30, Fig. 14) hat in der Mitte 2 und zu jeder Seite 2 oder 3 Greifborsten.

Das letzte Uropodensegment weist in der Mitte 2 dünne Borsten und zu beiden Seiten je 1 oder 3 Greifborsten auf (Taf. 30, Fig. 13).

Das Telson (Taf. 30, Fig. 13) ist fast so lang wie breit und bis zur Basis gespalten. Die Lappen sind länglich und ovoidal. Am Ende trägt ein jeder Lappen 1—2 starke Greifborsten. Die beiden äußern Ränder der Lappen sind in der distalen Hälfte mit einzelnstehenden, langen, dünnen Borsten versehen, was dem Telson eine eigenartige Form verleiht. Die Sinnespinsel entsprechen in der Form sowie in dem Sitze denen, die bei *Gammarus* vorkommen.

Das 6. Glied der Gnathopoden des 1. Paares (Taf. 30, Fig. 2) ist länglich-ovoidal mit einem nicht zu langen und ein wenig gebogenen Dactylopodit. Die Hand des 1. Gnathopodenpaares ist schmäler als die des 2. Gnathopodenpaares. Durch dieses Merkmal nähert sich die in Frage stehende Art der Art *E. berilloni*[1]; jedoch eben durch dieses Merkmal wird sie von den andern *Echinogammarus*-Arten verschieden. Das 2. Gnathopodenpaar (Taf. 30, Fig. 3) trägt beim ♂ eine viereckige am distalen Rande seicht ausgerandete Hand. Beim ♀ ist der distale, schräge Rand des 1. Gnathopodenpaares geradlinig und ziemlich kurz, was besonders beim selben Rand des 2. Gnathopodenpaares der Fall ist.

Die Hand des letztgenannten Fußes ist beim ♀ eine typisch oblonge und am vordern Rande mit besonders zahlreichen und ziemlich langen Sägeborsten bewaffnet.

Der 1. und besonders der 2. Pereiopodenfuß (Taf. 30, Fig. 4, 5) ist mit spärlichen längern dünnen Borsten versehen. Die Basipodite des 3.—5. Pereiopodenpaares (Taf. 30, Fig. 6—8) sind ziemlich schmal. Das 3., das kürzeste Paar zeichnet sich durch einen oblongen, ein wenig wellenförmig gebogenen hintern Rand aus. Die Basipodite der folgenden 2 Paare sind keilförmig, besonders beim distalen Ende schmal. Der Basipodit des 5. Pereiopodenpaares ist mit langen dünnen Borsten an der innern Fläche beim Hinterrande versehen (Taf. 30, Fig. 8).

1) E. Chevreux, Sur le Gammarus berilloni Catta, in: Bull. Soc. zool. France, 1896.

Der 1. Uropodenfuß ist länger als der 2.

Sehr charakteristisch ist der letzte Uropodenfuß (Taf. 30, Fig. 12). Der Basipodit ist kubisch, mit einer an der innern Seite üblichen Leiste. Der Exopodit ist mächtig, mehr als zweimal so lang wie das Basalglied, immer mit starken Greifborsten, die nie von gefiederten Schwimmborsten begleitet werden, versehen. Das 2. Glied des äußern Astes ist schwach, vier- bis fünfmal kürzer als das 1. Glied. Der Endopodit ist ziemlich klein, etwa fünfmal kürzer als der ganze Außenast. Am Ende findet man eine Greifborste, der zur Seite eine dünne Borste sitzt.

Bei der Einreihung der neuen Art in das System sehen wir, daß sie der Gattung *Gammarus* sehr nahe steht. Da aber die Pleopodensegmente der Carinen entbehren und dagegen mit Greifborsten versehen sind, so sind wir berechtigt, die Art in das von Stebbing aufgestellte Genus *Echinogammarus* einzuordnen. In der Reihe der Arten dieser Gattung setzen wir den *E. klaptoczi* am nächsten dem *E. berilloni* Chevreux, dem er sich besonders durch die oben beschriebenen Verhältnisse der Gnathopodenhände nähert. Jedoch von dieser Art ist unsere Species durch das zweigliedrige Nebenflagellum, durch die Bewaffnung der Pleopodensegmente sowie durch die Beschaffenheit des Telsons und des 3. Uropodenpaares (der äußere Ast ist bei *E. berilloni* eingliedrig) wesentlich verschieden.

Zuletzt ist die höchst interessante geographische Verbreitung der *Echinogammarus*-Gattung zu erwähnen. Die meisten Arten dieser Gattung sind aus dem Baikalsee und dem in den Jenisej einmündenden Flusse Angara bekannt. Dagegen hat *E. mutilus* seine Heimat auf den Færöern, und *E. berilloni* wurde auf der Insel Jersey von Chevreux gefunden und ist sonst am europäischen Kontinente im littoralen Gebiete am Fuße der Pyrenäen bei Mondarain (Catta), im See Monriscot bei Biarritz und dann in der Umgebung von Saint Jean de Luz und bei Guetary verbreitet. Also alle diese letztgenannten Fundorte befinden sich in der Nähe des Meerbusens von Vizcaya.

Der *E. klaptoczi* stammt aus Nord-Afrika von den Tümpeln bei Mimuna, das östlich oder nordöstlich von Gharian, dem Hauptort des gleichnamigen Gebirges, liegt. Von dem Fundorte gibt Klaptocz an: „Hier (bei Mimuna) eine kleine, auch im Sommer laufende Quelle, die in dem in ihrer nächsten Umgebung aus dunklem Humus bestehenden Boden mehrfach Tümpel bildet.“

Prag, im Dezember 1907.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 30.

Fig. 1. *Echinogammarus klaptoczi* ♂. Obj. aa, Oc. 1 Zeiss.
„ 2. Der 1. Gnathopodenfuß. Obj. aa, Oc. 3 Zeiss.
„ 3. Der 2. Gnathopodenfuß. Obj. aa, Oc. 3 Zeiss.
„ 4, 5, 6, 7, 8. Der 1., 2., 3., 4., 5. Pereiopodenfuß. Obj. aa, Oc. 3 Zeiss.
„ 9. Der Seitenlappen des 1. Pleopodensegments. Obj. BZ, Oc. 1 Zeiss.
„ 10. „ „ „ 2. „ Obj. BZ, Oc. 1 Zeiss.
„ 11. „ „ „ 3. „ Obj. BZ, Oc. 1 Zeiss.
„ 12. Der 3. Uropodenfuß von der innern Seite gezeichnet. Obj. A, Oc. 2 Zeiss.
„ 13. Das Telson und die Bewaffnung des 3. Uropodensegments. Obj. BZ, Oc. 3 Zeiss.
„ 14. Die Bewaffnung des Hinterrandes des 2. Uropodensegments. Obj. BB, Oc. 2 Zeiss.
„ 15. Die Bewaffnung des Hinterrandes des 1. Uropodensegments. Obj. BB, Oc. 3 Zeiss.
„ 16. Die Bewaffnung des Hinterrandes des 3. Pleopodensegments. Obj. BB, Oc. 3 Zeiss.
„ 17. Die Bewaffnung des Hinterrandes des 2. Pleopodensegments. Obj. BB, Oc. 3 Zeiss.
„ 18. Die Bewaffnung des Hinterrandes des 1. Pleopodensegments. Obj. BB, Oc. 3 Zeiss.

Alle Figuren sind mittels des Abbé'schen Zeichenapparats entworfen und bei der Ausführung der Tafel auf $^1/_3$ verkleinert worden.

Arachniden aus Madagaskar,

gesammelt von Herrn Walter Kaudern.

Von

Embrik Strand.

Mit 12 Abbildungen im Text.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Wilh. Leche am Zootomiska Institut, Stockholm, wurde mir eine von Herrn Walter Kaudern zusammengebrachte Reiseausbeute an madagassischen Arachniden zur Bestimmung zugesandt. Die Bearbeitung der Araneen und Scorpione lasse ich hier folgen, die der Pseudoscorpione hatte Herr Edv. Ellingsen in Kragerö (Norwegen) die Liebenswürdigkeit zu übernehmen, und er stellte mir auch in zuvorkommenster Weise sein Manuskript zur Verfügung, so daß ich seine Beschreibung der betreffenden Art habe mit aufnehmen können. Die einzige in der Sammlung enthaltene Milbe (*Trombidium sp.*) werde ich demnächst in Verbindung mit einer Bearbeitung des ganzen im Berliner Museum vorhandenen Materiales von dem betreffenden Formenkreis veröffentlichen. — Herr Kaudern hat nicht nur gesammelt, sondern auch biologische Beobachtungen und einige Figuren von Netzen etc. gemacht, die mir ebenfalls zur Verfügung gestellt wurden und die ich verwertet habe, soweit es mit Sicherheit möglich war festzustellen, zu welchen Arten dieselben gehören. — Das Material gehört dem Zootomischen Institut in Stockholm.

Den genannten Herren spreche ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus. — Berlin (Zoolog. Museum) Oktbr. 1907.

Araneae.

Fam. *Aviculariidae.*

Gen. ***Heteromigella* n. g.**

Weicht von *Heteromigas* ab durch: den spinulierten Lippenteil, procurva gebogene Rückengrube, bestachelte Hinterbeine, Metatarsus IV mit Andeutung eines Pectens, indem an der Spitze unten vorn 2 Stacheln und unten hinten 2 Borsten stehen, die Hauptkrallen der Tarsen mit nur einem, aber recht großem Zahn: an III—IV etwa so dick und lang wie die Endhälfte der Kralle, sodaß letztere von der Mitte an also in zwei gleich großen, aber nicht ganz parallelen Ästen geteilt ist, an III—IV zwar kleiner, aber doch etwa so groß wie die Afterkralle; auch letztere an III--IV erheblich größer als an I—II. — Type: *Heteromigella malagasa* Strand.

1. ***Heteromigella malagasa* n. sp.**

Ein ♀ von St. Marie de Marovoay. 22. Novbr. 1906. Wahrscheinlich unter verfaultem Holz im Urwalde gesammelt.

♀. Cephalothorax oben glatt, stark glänzend, kahl, nur vor den Augen stehen drei schwarze, senkrecht gerichtete, ganz leicht gebogene, in einem gleichseitigen Dreieck gestellte Borsten, eine ebensolche steht zwischen den beiden mittleren Vorderaugen, und 1 oder 2 ganz kleine Borsten stehen an der membranösen Partie unter dem Clypeusrande. Tibien, Metatarsen und Tarsen der Beinpaare I—II sowie der Palpen beiderseits mit zahlreichen kräftigen, zylindrischen, leicht gebogenen, stumpf endenden Stacheln besetzt, von denen die der Innenseite die längsten sind, Metatarsus II auch außen an der Spitze 1 ebensolcher Stachel. Patellen und Tibien III—IV oben und vorn mit zahlreichen kleinen, aber kräftigen Stacheln ziemlich dicht besetzt, oben aber mit einem stachellosen Mittellängsstreifen. Metatarsen III—IV vorn mit ähnlichen, aber wenigern Stacheln, sowie kurz und kräftig beborstet, insbesondere die Tarsen IV mit in der Endhälfte unten vorn 1, 1, 2 Stacheln. Palpentibia innen 1, 1 oder 1, 1, 1, außen an der Spitze bisweilen 1, Tarsus außen und innen mit vielen Stacheln besetzt.

Cephalothorax und Extremitäten heller oder dunkler graubräunlichgelb, vordere M. A. schwarz und in schwarzem Fleck, übrige Augen weiß, innen schwarz angelegt, Rand des Cephalothorax sowie des Clypeus

breit membranartig weiß, Mandibeln etwas dunkler, bräunlicher als der Cephalothorax, die Klaue dunkelrot, an den Seiten schwarz. Lippenteil und Maxillen etwa wie die Mandibeln, Sternum fast unmerklich braun, linienschmal, umrandet, die Sigillen kaum dunkler, Stacheln der Vorderbeine schwarz, der Hinterbeine leicht rötlich; Abdomen blaßgrau, Spinnwarzen weißlich.

Totallänge 15 mm. Cephalothorax mit Mandibeln 8,5, ohne 5,5 mm lang und ebenso breit, vorn 4 mm breit. Entfernung der Rückengrube vom Clypeusrande 4, vom Augenhügel (d. vord. M. A.) 3 mm. Abdomen 7,5 mm lang, 5,5 mm breit, 6 mm hoch. Die oberen Spinnwarzen 1,7 mm lang, beide zusammen an der Basis 2 mm breit. Mandibeln 4 mm lang und beide zusammen breit. Sternum 4 mm lang, 3,5 mm breit, vorn 1,5 mm breit. Lippenteil etwa 1,3 mm lang und breit. Mandibelklaue 2,5 mm lang. Beine: I Coxa + Troch. 3, Fem. 3,2, Pat. 2,3, Tib. 2,1, Tars. 2 mm; II bzw. 2,9, 3,2, 2,3, 2, 1,9 mm; III bzw. 2,8, 3, 2,3, 1,8, 1,6, 1,4 mm; IV bzw. 3,2, 3,3, 2,5, 2,3, 2, 1,6 mm. Totallänge: I 12,6; II 12,3; III 12,9; IV 14,9 mm; also: IV, III, I, II oder I, II und III fast gleich lang.

Augenstellung trocken gesehen: Vordere S. A. die größten, hintere M. A. die kleinsten aller Augen; die drei Augen jeder Seitengruppe unter sich um kaum den kürzesten Durchmesser der hintern S. A. entfernt; vordere S. A. von ihren M. A. um etwas mehr als ihren längsten Durchmesser, vom Clypeusrande um noch ein wenig weiter entfernt. Vordere M. A. unter sich um kaum ihren Durchmesser entfernt. Augenfeld 2 mm breit, mehr als doppelt so breit wie lang, breiter als die Rückengrube (1,5 mm); letztere sehr tief, aber schmal, leicht procurva, an beiden Enden vorn und in der Mitte hinten eine kleine Grube einschließend und daher erweitert erscheinend. — Alle Spinulen ziemlich lang und konisch: Lippenteil im vordern Drittel mit etwa 15, Palpencoxen mit je ca. 30, von denen die 5—6 basalen die kräftigsten sind und die eine von der Basis bis zur Spitze reichende, etwas unregelmäßige, in der Vorder(Innen)hälfte verlaufende, aber vom Rande entfernte Binde bilden. — Am innern Falzrande eine Reihe von 3 starken, unter sich entfernten Zähnen, am äußern eine von 4 ebensolchen, von denen die beiden nahe der Klaueneinlenkung einen Doppelzahn bilden, sowie noch 2 kleinere am innern Ende der Reihe; zwischen diesen 2 Reihen zwei von viel kleinern Zähnchen gebildete Reihen, von denen die innere aus etwa 7, die äußere aus 3 Zähnchen besteht. — Die beiden medianen Sternalsigillen tief, furchenförmig, nach vorn divergierend, nach

außen ganz leicht konvex gebogen, hinten unter sich um 1 mm, von der Hinterspitze des Sternums um 1,5 mm entfernt.

Analhöcker isoliert oberhalb der Spinnwarzen sitzend wie bei den Atypiden. 4 Spinnwarzen; die obern sehr robust, etwa 4mal so lang und reichlich 2mal so breit an der Basis wie die untern lang, sowie dreigliedrig.

Gen. *Ischnothele* Auss. 1875.

2. *Ischnothele rutenbergi* (Karsch) 1881.

Weibchen von St. Marie de Marovoay, 20. Septbr. und 21. Novbr. 1906, ein ♂ von Andranolava 9. Febr. 1907. Über die 3 ♀♀ vom 21. Novbr. hat Herr Kaudern notiert: „Zwei in einem Netze. Netz trichterähnlich." — Zu dem am 20. Septbr. gefangenen Exemplar gehört folgende Zeichnung:

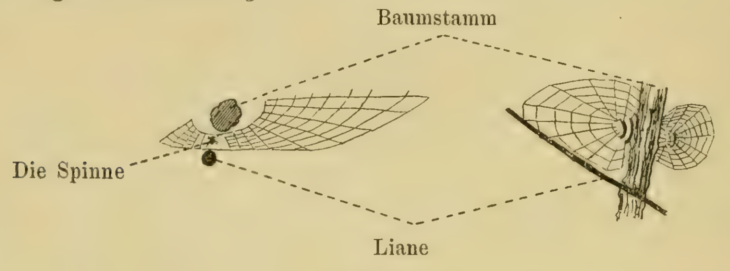


Fig. A.
Ischnothele rutenbergi (Karsch). Netz.

Zu dem ♂ findet sich diese Zeichnung:

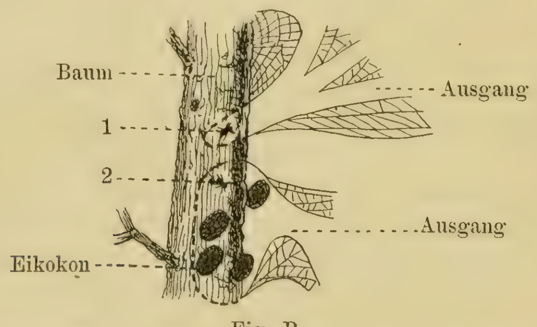


Fig. B.
Ischnothele rutenbergi (Karsch) (1) und *Latrodectus geometricus* C. L. K. (2) an einem Baumstamm nebeneinander wohnend, letztere Art mit mehreren Eierkokons.

In den Notizen steht, daß die Wohnungen dieser beiden Spinnen sich nebeneinander an einer Hauswand befanden.

Fam. *Eresidae.*

Gen. ***Stegodyphus*** Sim. 1873.

3. ***Stegodyphus gregarius*** O. Cbr. ***var. simplicifrons*** Sim. 1906.

9 ♀♀ von St. Marie de Marovoay. Cfr. Strand: Beiträge zur Spinnenfauna Madagaskars, in: Nyt Magazin for Naturv., Vol. 46, 1908. — Kaudern hat Folgendes über die Art notiert: „Viele Spinnen in einem Netze: In der Mitte eine sehr stark gebaute Wohnung mit mehreren miteinander kommunizierenden Öffnungen, sodaß die Spinnen bei Gefahr an der anderen Seite herauslaufen können und mit einem Faden sich zum Boden herabsenken. Zwischen den Zweigen ringsum waren Netze gespannt.“

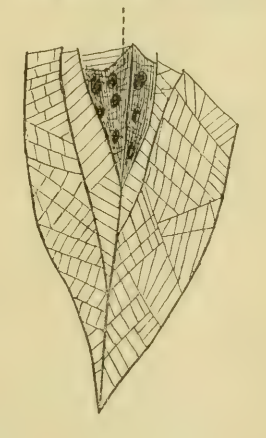


Fig. C.

Stegodyphus gregarius var. simplicifrons Sim.

Gemeinschaftliche Wohnung der Spinnenkolonie.

Fam. *Hersiliidae.*

Gen. ***Hersilia*** Aud. 1827.

4. ***Hersilia kauderni n. sp.***

Zwei ♀♀, beide unreif, von St. Marie de Marovoay.

♀. Das größte dieser Exemplare weicht von der Beschreibung der *Hersilia vinsoni* Luc. durch Folgendes ab: Größe bedeutender, trotzdem daß das Ex. unreif: Cephalothorax mit Mandibeln 4, ohne

3,5 mm lang (u. 3,5 mm breit), Abdomen 5,5 mm lang, 5 mm breit; Cephalothorax grauschwärzlich, am Rande schmal und unbestimmt begrenzt schwarz, Augenhügel ein wenig heller, aber mit ganz schmalen schwarzen Ringen um die Augen, Gesicht und Clypeus besonders in der Mitte und am Rande heller, aber ohne eine deutliche Zeichnung zu bilden, Mandibeln gelb, an beiden Enden vorn schmal schwarz, an den Außenseiten gebräunt. Palpenfemur beiderseits schwarz gefleckt nur im Enddrittel, Palpentibia auch mitten jederseits mit schwarzem Fleck sowie schmalem schwarzem Ring an der Basis, nur der Ring des Tarsalgliedes tiefschwarz und breit, Femoren I—II unten vorn mit je einem tiefschwarzen, 2—3mal unterbrochenen, nicht ganz die Spitze erreichenden Längsstrich, Patellen braungelb, nur an den Seiten geschwärzt, die Tibien nicht schwarz, sondern dunkel olivengrau geringt und gefleckt, die Metatarsen und Tarsen einfarbig, nur die Spitze der beiden distalen Glieder schwärzlich, Metatarsen III—IV mit basalem, alle Tibien mit basalem und submedianem hellern Ring, Metatarsen III mit dunklerm Mittelring. Basalglied der Mamillen oben an der Spitze, das folgende Glied zweimal oben braun, nicht schwarz, geringt; flüchtig angesehen erscheinen die Mamillen ganz einfarbig. Auch das Abdomen etwas abweichend gefärbt: der Rücken und die obere Hälfte der Seiten schwärzlich grau, etwas olivenfarbig, mit Herzstreif, der etwas hinter die Mitte reich (ca. 4,5 mm lang), am Hinterende, aber kaum am Vorderende verschmälert ist, jederseits 3—4 kleine stumpfe Ecken bildet, von denen die beiden größten je am Ende des ersten und des zweiten Viertels der Rückenlänge gelegen sind, und daselbst eine Breite von 1,2 mm erreicht; der Herzstreif ist nur sehr wenig dunkler als die Umgebung und daher hauptsächlich durch seine graugelbliche Begrenzungslinie zu erkennen; von jeder seiner beiden größern Seitenecken entsendet er eine scharf markierte, aber unregelmäßig begrenzte, nach hinten leicht konvex gebogene Querlinie oder schmale Binde, die am Rande der Rückenfläche unter einem scharfen Winkel nach hinten umbiegt und blind endet; eine ähnliche Querlinie schneidet die Spitze des Herzstreifens, verläuft ganz parallel zu den beiden andern und ist von diesen so weit wie diese unter sich (ca. 1,3 mm) entfernt. Eine vierte, viel kürzere, an den Enden nicht umgebogene Querlinie am Anfang der hintern Abdachung. Sonst die Rückenfläche mit ganz kleinen, hellgraulichen, unregelmäßig gelegenen Punkten überstreut und mit vier Paaren runder, tiefer, graugelblicher Muskelpunkte gezeichnet, von denen Paar

Nr. 2 (von vorn) die größten sind und mit dem ersten Paare ein Trapez bilden, das vorn 1,5, hinten 2,2 mm breit und 1,5 mm lang und ebenso breit in umgekehrter Lage, aber kürzer (1,3 mm) als das von den Punktpaaren No. 2 und 3 gebildete Trapez ist. Basalfläche graugelblich, Bauch und die scharf begrenzte untere Hälfte der Seiten einfarbig blaßgelb, und so ist auch die ganze Unterseite des Cephalothorax. Die unteren Spinnwarzen gelblich mit schwärzlicher Spitze.

Extremitäten. Beine I: Coxa + Tr. 2, Fem. 9, Pat. 1,8, Tib. 8, Met. 7,5, beide distalen Tarsalglieder 5,5 mm; II bzw. 2, 8, 1,8, 7,7, 7,5, 5,5 mm; III bzw. 1,6, 3,3, 1,2, 2, 2,5, 1,2 mm; IV bzw. 2,2, 7,5, 1,5, 6, 7,8, 4,5 mm. Also: I 33,8; II 32,5; III 11,8; IV 29,5 (I, II, IV, III). Palpen: Fem. 2, Pat. + Tib. + Tars. 3 mm. Die oberen Mamillen: Grundglied 1,5, Endglied 7, zusammen also 8,5 mm. Die untern 1,3 mm.

Feld der M. A. vorn ein klein wenig breiter als hinten, indem die vordern M. A. unbedeutend größer sind, unter sich um ihren Durchmesser, die hintern M. A. unter sich und von den vordern um ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um reichlich so weit entfernt (alles trocken gesehen).

Gegen die Identität mit *H. fossulata* Karsch würde sprechen: hellere Färbung der Mandibeln, das Fehlen dunkler Punktreihen auf dem Bauche und bedeutendere Größe; nur nach der Beschreibung läßt sich übrigens diese Art nicht wiedererkennen, oder die Beschreibung enthält nichts, wodurch die Identität mit der früher beschriebenen *Hersilia vinsonii* ausgeschlossen wird.

Von *Hersilia insulana* Strand weicht die Art ab durch bedeutendere Größe, abweichende Färbung des Cephalothorax (Fehlen der scharf markierten breiten Randbinden), der Extremitäten, des Abdominalrückens, Fehlen einer Bauchzeichnung, abweichende Längenverhältnisse der Extremitäten etc. — Möglicherweise ist die Art mit *H. vinsoni* identisch, was sich aber aus der Beschreibung letzterer nicht entscheiden läßt; ich halte es daher für richtiger, bis auf weiteres die Art als neu anzuführen. Wenn einmal die Spinnenfauna, bzw. die Hersilien Madagaskars eingehender studiert sind, wird man feststellen können, auf welche Form der Name *H. vinsoni* zu beziehen ist.

Ein kleineres Exemplar von derselben Lokalität ist am Abdominalrücken noch dunkler gefärbt, sodaß gar kein Unterschied zwischen Herzstreifen und dessen Umgebung vorhanden ist, Mandibeln vorn graulich; sonst wie die Type.

Ferner ein unreifes, noch kleineres Exemplar, etikettiert St. Marie de Marovoay 24. Oktbr. 1906, das am Abdominalrücken heller ist, sodaß die Rückenfläche gegen die schwarzen Seiten und den Herzstreifen sich deutlich abhebt, Mandibeln vorn dunkelgrau mit schwarzer Spitze und Basis, Randbinden des Cephalothorax stärker markiert, am Bauche eine Andeutung dunklerer Fleckenreihen. Wahrscheinlich derselben Art angehörend.

Fam. *Pholcidae.*

Gen. ***Artema*** Walck. 1837.

5. ***Artema mauriciana*** Walck. 1837.

Weibchen im September und Ende Oktober bei St. Marie de Marovoay gesammelt.

Gen. ***Smeringopus*** Sim. 1890.

6. ***Smeringopus elongatus*** (Vins.) 1863.

Ein ♂ 21. Novbr. 1906 von St. Marie de Marovoay, 5 ♀♀ 1 ♂ von Andranolava 17. Febr. 1907.

Fam. *Theridiidae.*

Gen. ***Argyrodes*** Sim. 1864.

7. ***Argyrodes cyclosiformis n. sp.***

Ein ♀ vom 7. Novbr. 1906: St. Marie de Marovoay.

♀. Cephalothorax schwarz, Mandibeln bräunlichgelb, Sternum dunkel bräunlich mit schmal schwarzem Rand, Maxillen und Lippenteil grau. Extremitäten blaßgelb, am Ende der Femoren 1, an der Basis und gegen die Spitze der Tibien je 1 und an der Basis der Metatarsen 1 weißlicher, seitlich dunkler angelegter Ring, welche Ringe an den Hinterbeinen allerdings kaum erkennbar sind. Tarsalglied der Palpen in der Basalhälfte schwärzlich. Abdominalrücken tiefschwarz, über die Mitte zwei etwas schräg gestellte, leicht gebogene, unter sich um ihre Länge entfernte silberige Querstriche

und weiter hinten zwei ähnliche, stärker gebogene, einander mehr genäherte Silberstriche, deren Innenenden parallel nach vorn gerichtet sind und fast einen rechten Winkel mit den Außenenden bilden, Seiten silberig, leicht gelblich, untere Hälfte derselben braun mit hellern Flecken, Bauch schwarz, an den Seiten undeutlich heller punktiert. Unterseite des Schwanzes hellbräunlich, dicht heller gesprenkelt.

Das Abdomen hinten so weit horizontal über die Spinnwarzen ausgezogen, daß dieselben reichlich so weit von der Abdominalspitze wie vom Petiolus entfernt sind. Das Abdomen bildet hinten insgesamt 6 Höcker, von denen der größte, horizontal nach hinten gerichtete, etwa stumpf fingerförmig erscheint und (von oben gesehen jedoch wenig oder kaum länger als breit), die Spitze des „Schwanzes" bildet; beiderseits an der Basis dieses Höckers je ein kleinerer, nach hinten gerichteter und je ein ebensolcher unter dem großen Höcker und beiderseits der Spinnwarzen. Letztere in Seitenansicht als ein senkrecht gestellter Höcker erscheinend. Rücken der Länge nach ganz schwach konvex. Ohne die Schwanzhöcker würde das Abdomen von oben gesehen ellipsenförmig erscheinen. — Cephalothorax ohne besondere Auszeichnungen in der Form, mit tiefer querer Rückengrube, die größte Breite zwischen den Coxen II und daselbst fast eckig erweitert, hinten mitten leicht ausgerandet.

Die Epigyne wird unreif sein; das Epigaster bildet eine rundliche Erhöhung, die hinten am stärksten abfällt und daselbst eine leichte, unregelmäßige und wahrscheinlich nur „künstliche" Längseinsenkung bildet.

Hintere Augenreihe ganz leicht recurva, fast gerade, die Augen etwa gleich groß, die M. A. von den S. A. um den Durchmesser, unter sich reichlich doppelt so weit entfernt. Vordere Reihe procurva, die M. A. von den S. A. um kaum ihren Durchmesser, unter sich um viel weiter entfernt. S. A. sich berührend, in Flüssigkeit gesehen unter sich durch eine schmale schwarze Linie getrennt. Vordere M. A. die größten aller Augen und mit den hintern ein Viereck bildend, das vorn breiter als hinten und mindestens so breit wie lang ist.

Totallänge 4—4,5 mm.

Beine: I Fem. 2,6, Pat. + Tib. 2,3, Met. + Tars. 3,3 mm; IV bzw. 2, 1,8, 2,5 mm. Also: I 8,2; IV 6,3 mm.

Gen. *Theridium* Walck. 1805.

8. *Theridium rufipes* Luc. 1842.

Exemplare beiderlei Geschlechter von Andranolava 17. Febr. 1907.

Gen. *Dipoena* Th. 1870.

9. *Dipoena transversisulcata* n. sp.

Ein unreifes ♀ von Andranolava, 26. Jan. 1907.

♀. Mandibelklaue sehr dünn sowie lang, stark gebogen und längsgestreift. Am Falzrande scheinen 1 oder 2 kurze, dünne Zähne vorhanden zu sein. Mandibeln schwach, ziemlich parallelseitig, an der Basis vorn eine Wölbung kaum zu erkennen, die Vorderseite in den apicalen zwei Dritteln gerade und etwas zurücktretend, die Länge der Mandibeln kaum um $^1/_3$ größer als die Höhe des Clypeus. — Tarsalkrallen dünn, lang, wenig gekrümmt, in der Endhälfte mit etwa 4 Zähnen, an einem Onychium sitzend. — Alle Tibien oben submedian eine längere Stachelborste und eine ähnliche ebensolche an der Spitze der Patellen, sonst die Extremitäten nur und zwar ziemlich spärlich mit schräg abstehenden, ziemlich langen und kräftigen Haaren bekleidet; von diesen fällt eine Reihe oben außen an den Tibien am meisten auf, die jedenfalls an IV nur aus 4—5, unter sich weit entfernten, Borstenhaaren besteht. Abdomen mit auffallend langen und kräftigen, schräg abstehenden und etwas gekrümmten, aus starken Wurzeln entspringenden Borstenhaaren bekleidet. Palpen ähnlich beborstet.

Cephalothorax hellbraun mit schmal schwarzem Rande am Brustteile und feinen schwarzen, nur um die S. A. zusammenfließenden Ringen um die Augen. Femoren wie der Cephalothorax, I—II unten vorn heller und dunkler quergestrichelt, die ganzen Patellen und die Tibien oben und seitlich gelblich, Metatarsen dunkelgrau mit weißem, unten durch eine schmale dunkle Längslinie unterbrochenem Basalring; Metatarsen III nur mit der dunklen Längslinie, sonst weiß, IV nur an der Spitze sowie an der erwähnten Linie dunkel. Tarsen dunkelgrau. Abdomen matt schwarz, Epigaster bräunlich, Spalte hellgraulich. Spitze des Abdomens oben bräunlich. Die Haarwurzeln heller.

Alle Augen groß und zwar unter sich wenig verschieden; die

hintern M. A. anscheinend ein wenig kleiner. Vordere Reihe schwach procurva; die M. A. weiter unter sich als von den S. A. entfernt und mit den hintern M. A. ein Viereck bildend, das vorn ein klein wenig breiter als hinten und als lang ist, kaum so lang wie der vertikale oder unten ein wenig vorstehende Clypeus hoch. Die beiderreihigen S. A. sich berührend (in Flüssigkeit gesehen durch eine recht deutliche schwarze Linie getrennt). Hintere Reihe so stark recurva, daß eine die M. A. hinten und die S. A. vorn tangierende Linie gerade wäre; die M. A. kaum weiter unter sich als von den S. A. entfernt.

Cephalothorax ziemlich kurz und breit, die größte Breite zwischen den Coxen II—III, hinten breit gerundet und in der Mitte leicht ausgerandet, vorn stark verschmälert ohne Einbuchtung zwischen Kopf- und Brustteile, Clypeus breit gerundet; von der Seite gesehen erscheint der Cephalothorax mäßig hoch, von hinten bis zu den hintern M. A. ganz allmählich leicht ansteigend, Augenfeld nach vorn abgedacht und vorn über den Clypeus leicht vorstehend. — Abdomen von oben gesehen vorn breit gerundet, die größte Breite in der Mitte, hinten stark zugespitzt, daselbst einen oben zweimal tief quergefurchten, am Ende die Spinnwarzen tragenden, stumpf kegelförmigen Höcker bildend; von der Seite gesehen erscheint es oben ganz leicht gewölbt, hinten allmählich abfallend, über den Cephalothorax nur recht wenig vorstehend. — Lippenteil etwa halbkreisförmig; Maxillen stark über den Lippenteil geneigt, etwa parallelseitig, am Ende gerundet verschmälert. — Sternum stumpf herzförmig, vorn jedoch nicht ausgerandet, so lang wie breit, zwischen den Coxen II am breitesten, zwischen den Coxen IV eine stumpfe Ecke bildend, in Flüssigkeit gesehen stark glänzend. — Das Epigaster bildet eine niedrige, ganz schwach gewölbte Erhöhung, die matt und behaart ist und keine besondere Struktur, wohl aber in Flüssigkeit gesehen zwei dunkle Längslinien erkennen läßt.

Totallänge (NB. unreif) 2,3 mm.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Dipoena* ist zwar nicht ganz unfraglich, vielleicht sind aber die Eigentümlichkeiten, z. B. die Querfurchen des Hinterendes des Abdomens, auf den unreifen Zustand des Exemplares zurückzuführen.

Gen. *Latrodectus* Walck. 1805.

10. *Latrodectus menavodi* Vins. 1863.

Ein ♀ von St. Marie de Marovoay, 20. Septbr. 1906, unter einem Stein, mit Eierkokon.

11. *Latrodectus geometricus* C. L. K. 1841.

2 ♀♀: Andranolava 9. Febr. 1907, beide zu der dunkelsten Form [sensu F. Cambridge (1902)] gehörend, das eine mit Eierkokon, der etwa birnenförmig ist, durch kleine warzenförmige Erhabenheiten an der ganzen Oberfläche charakterisiert wird und 13 × 10 mm mißt; die Hülle sehr fest. Inhalt ca. 380 Junge von 1,3 mm Länge, die, während die Mutter oben und an den Seiten etwa einfarbig schwarz ist, sämtlich sehr hell, der Grundform der Art ähnlicher, gefärbt sind. Cephalothorax und Extremitäten hell bräunlichgelb, letztere am Ende der distalen Glieder leicht verdunkelt, Abdomen oben und an den Seiten grauweiß, oben mit zwei unter sich weit entfernten, parallelen Längsreihen von je 4 tiefschwarzen runden Flecken, an den Seiten undeutlich dunkler schräggestreift, Bauch ein wenig dunkler mit dem der Art charakteristischen weißen Längsfleck; Sternum mit hellerem Mittellängsstreif. — Ferner: St. Marie: ♀ 24. Oktbr. 1906; ♀ 21. Novbr. 1906; ♀ subad. und ♂, beide von den hellsten Varietäten (gleich fig. 7 F. Cambridge (1902), aber mit scharf markierten schwarzen Rückenflecken).

Das Exemplar vom 24. Oktbr. wurde „mit einigen einfachen Fäden an einer Wand" gefunden; am 21. Novbr. wurden zwei zusammen (Pärchen?) in einem Baumloch, wo sie „ein sehr einfaches Netz von Fäden in allen Richtungen ohne System" hatten, beobachtet. Über ein weiteres Exemplar wird angegeben, daß es einige Fäden zwischen Baumzweigen gezogen hatte.

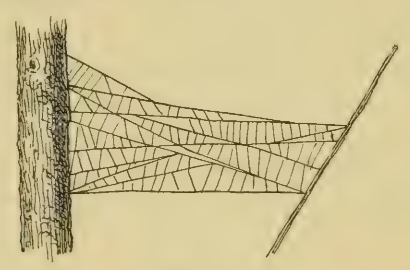


Fig. D.
Latrodectus geometricus C. L. K. Netz.

Fam. *Argiopidae.*

Gen. ***Leucauge*** White 1841.

12. ***Leucauge lechei n. sp.***

Ein ♀ von Andranolava, 4. März 1907.

♀. Totallänge 6,5 mm. Cephal. 2,2 mm lang, 1,85 mm breit. Abd. 4,5 mm lang, 3 mm breit und hoch. Beine: I Fem. 3,5, Pat. + Tib. 3,8, Met. + Tars. 4 mm; II bzw. 3, 3, 3,2 mm; III bzw. 1,8, 1,6, 2 mm; IV bzw. 2,6, 1,8, 3 mm. Totallänge: I 11,3; II 9,2; III 5,4; IV 7,4 mm, also: I, II, IV, III.

Cephalothorax, Mandibeln und Extremitäten gelb, schwach bräunlich oder olivenartig, ersterer am Brustteile mit breit und unbestimmt geschwärztem Rand und Seiten und ganz schmalen Ringen um die Augen, Mandibeln an der Spitze schmal dunkelbraun, Klaue dunkelrötlich, an der Basis braun, Palpen blaßgelb mit geschwärztem Tibial- und Tarsalglied, alle Femoren mit braunem, breitem Endring, I—III außerdem mit ebensolchem, aber undeutlicherm subbasalen Ring, Patellen gebräunt, Tibien mit zwei fast die ganze Länge einnehmenden unbestimmten braunen Ringen, die ganzen Metatarsen und Tarsen gebräunt. Sternum, Lippenteil und Maxillen braun, ersteres schmal schwarz umrandet, Lippenteil an der Basis geschwärzt. Färbung des Abdomen wenig gut erhalten, in gutem Zustande wahrscheinlich zum großen Teil silberglänzend: oben und an den Seiten hellgrau, mit einzelnen, unter sich entfernt stehenden Silberschuppen, vorn (auf den Schultern) zwei ovale, nach hinten divergierende, unter sich um etwa ihre geringste Breite entfernte Flecke, Rückenmitte mit einem vorn und hinten unterbrochenen schwarzen Längsstreifen, die Spitze des Abdomen schwarz, die untere Hälfte der Seiten mit schwarzen Flecken, Bauch und Unterseite des Schwanzes schwarz, ersterer mit zwei um die Breite des Epigasters unter sich entfernten, nach außen leicht konvex gebogenen weißlichen Längsstreifen, die vor den Spinnwarzen in je einem weißlichen Querfleck enden; zwischen diesen Flecken zwei kleinere weißliche und an den Seiten der Spinnwarzen je ein größerer weißer Fleck. Feld der letztern hellgelblich. Unterseite des Schwanzes mit zwei schmalen hellen Querstreifen.

Abdomen von oben gesehen nicht viel länger als breit, vorn breit gerundet, hinten in eine scharfe konische Spitze endend, von der Seite gesehen erscheint es trapezförmig, Bauch- und Rückenseite parallel. Vorderseite und Hinterseite gleich stark überhängend, die

Rückenseite also die längste, die Spinnwarzen von oben bei weitem nicht sichtbar, trotzdem daß sie ziemlich stark vorstehen. Schulterhöcker fehlen. — Mandibeln vorn in der Basalhälfte stark gewölbt, in der Endhälfte vorn senkrecht, gegen die Spitze außen schwach, innen stark divergierend. Am untern Falzrande 4 starke konische Zähne, von denen die 3 äußern ein wenig näher beisammenstehen, am obern Rande 3 noch stärkere, stumpfere, unter sich weiter entfernte Zähne und weiter oben, parallel zur Zahnreihe, eine Reihe von etwa 10 kurzen kräftigen Borsten, sowie längs dem Innenrande eine Reihe von 4 recht langen, kräftigen, unter sich entfernten ebensolchen. Mandibelklaue dick, etwas stumpf, unten innen ziemlich tief quergestreift.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein braunes, etwas längeres als breites, viereckiges, parallelseitiges Feld, das hinten eine querellipsenförmige Grube hat, die im Grunde schwärzlich ist mit einer etwa $^1/_3$ der Breite einnehmenden Längserhöhung in der Mitte; trocken gesehen erscheint das Genitalfeld als ein nach hinten allmählich ansteigender Längswulst, der am Hinterrande die erwähnte Grube hat, die von einem schmalen, scharfen Rand umgeben und etwa so breit wie die halbe Breite des Sternum ist.

Gen. ***Nephila*** Leach 1815.

13. ***Nephila madagascariensis*** (Vins.) 1863.

2 ♀♀ ad. von Andranolava.

14. ***Nephila sp.***, jung, vielleicht *madagascariensis* (Vins.).

Fundort: St. Marie de Marovoay. 21. Novbr. 1906. — Wahrscheinlich auf dieses Exemplar bezieht sich eine Notiz in Kaudern's

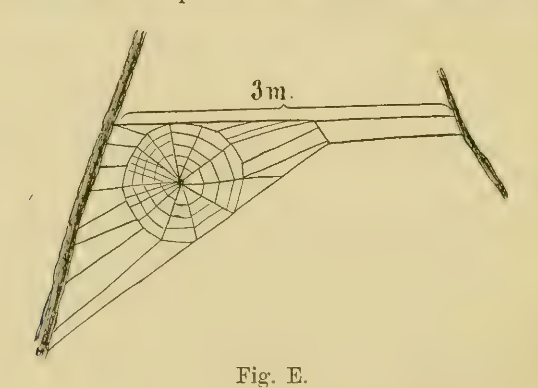


Fig. E.

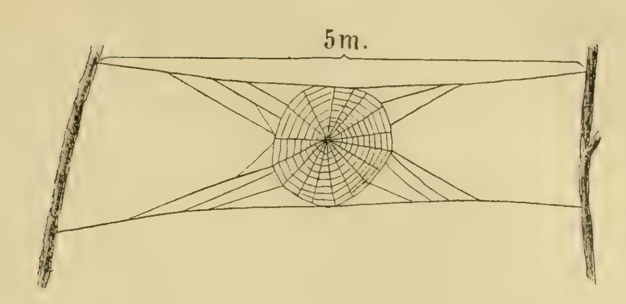


Fig. F.

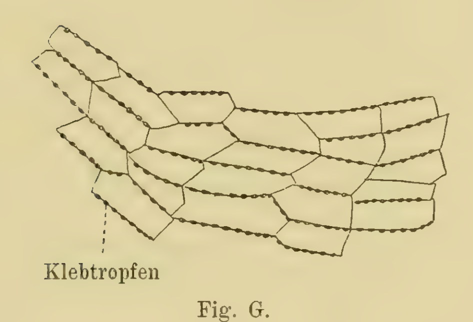


Fig. G.

Fig. E—G.
Nephila madagascariensis (Vins.). Netze.

Aufzeichnungen, welche das Netz als „radförmig mit mehreren Fäden ringsum gespannt“ beschreibt; die Spinne hatte für sich selbst ein kleines „Zimmer“ hergestellt.

Gen. *Cyrtophora* Sim. 1864.

15. *Cyrtophora citricola* (Forsk.) 1775.

Fundort: St. Marie de Marovoay.
Auf diese Art bezieht sich folgende Figur:

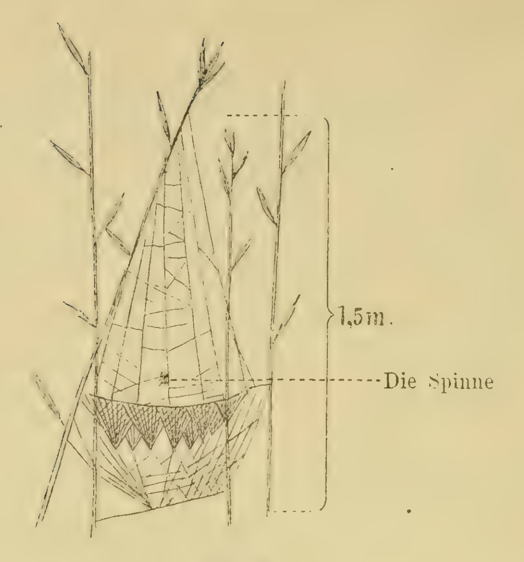


Fig. H.

Cyrtophora citricola (Forsk.). Netz.

Ferner hat Herr Kaudern folgendes gezeichnet; die „große Spinne“ wird nach der Etikettierung zu urteilen *Cyrtophora citricola* sein:

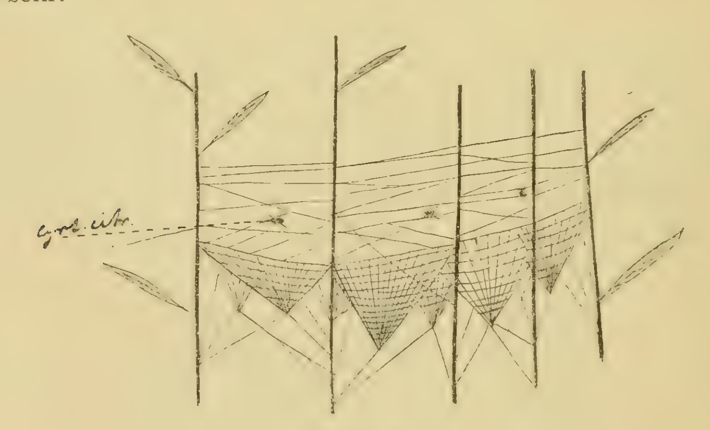


Fig. J.

Eine große und zwei kleine Spinnen in einem Netze.
St. Marie de Marovoay, 18. Novbr. 1906.

16. ***Aranea uncivulva*** Strand 1907.

Ein ♀ von St. Marie de Marovoay, 22. Novbr. 1906.

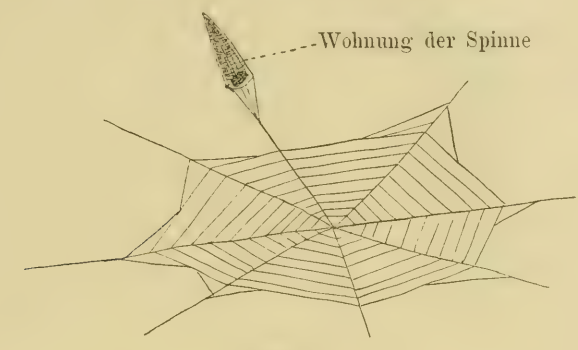


Fig. K.

Zusammengezogenes Blatt, Wohnung der Spinne. Faden, der die Wohnung und das Netz verbindet. Radförmiges Netz zwischen Baumzweigen.

♀. Weicht von unserer nach einem nicht gut erhaltenen Exemplar verfaßten Beschreibung durch Folgendes ab: Gesicht und Clypeus nicht dunkler als der Kopfteil sonst. Zwischen den (undeutlichen) Schulterhöckern ein dunkel graubraunes, etwa lanzettförmiges Querfeld, das nur hinten scharf begrenzt ist; die Rückenfläche sonst graugelblich, vorn am hellsten, das Folium und die hintern Querlinien höchst undeutlich, ersteres aber mit 4 braunen, etwa viereckigen, großen Querflecken, von denen die beiden vordern schräg gestellt und ein wenig weiter unter sich als die beiden hintern entfernt sind; das von den 4 Flecken gebildete Trapez erheblich breiter als lang. Dunkle Längsbinde des Sternums ein wenig schmäler als die des Bauches. Der Rand des Uncus vulvae erscheint von hinten, parallel zum Bauche, gesehen etwa als ein kurz ellipsenförmiger, unbedeutend breiter als langer Ring, der an der vom Bauche abgekehrten Seite kaum verschmälert oder zugespitzt ist. Die Größe geringer: Totallänge 16 mm. Cephal. 6 mm lang, 4,5 mm breit, Augenfeld 2,2 mm breit. Mandibeln 2,3 mm lang und breit. Abd. 11 mm lang, 9 mm breit, 8 mm hoch. Beine: I Coxa + Troch. 2,3, Fem. 5,5, Pat. 2,7, Tib. 4,5, Met. + Tars. 6,7 mm; II bzw. 2,2, 5,3, 2,6, 4,2, 6,2 mm; III bzw. 2,1, 3,9, 2, 2,5, 4,2 mm; IV bzw. 2,6, 5, 2,5, 4, 6 mm. Totallänge: I 21,7, II 20,5, III 14,7, IV 20,1 mm. Also: I, II, IV, III; I, II und IV unter sich wenig verschieden. Palpen: Fem. 2, Pat. + Tib. 2,1, Tars. 2,1, zusammen 6,2 mm.

Gen. ***Caerostris*** Th. 1868.

17. ***Caerostris tuberculosa*** (Vins.) 1863.

Ein reifes ♀ ohne Lokalitätsangabe und 2 wahrscheinlich derselben Art angehörende junge Exemplare (♂♀) von Andranolava, 11. Febr. 1906. Das junge ♀ wie das alte gezeichnet und gefärbt, jedoch die Unterseite etwas heller, mehr olivenfarbig, die hellen Flecken beiderseits von den Spinnwarzen intensiver, hinter den Lungenspalten nur je ein weißer Fleck (beim alten eine schmale Querbinde). Oberseite des Abdomen mehr graugelblich ohne bestimmte Zeichnungen. Beim jungen ♂ die Färbung wie beim jungen ♀, jedoch die Extremitäten ein wenig heller, die Femoren I—II sogar rötlichgelb statt schwarz; auch Cephalothorax heller, rötlicher; Abdominalrücken in der hintern Hälfte mit braunem Fleck, an den Seiten und noch deutlicher vorn breit gelblich begrenzt. Das ♂ unterscheidet sich auch durch die Form des Abdomens; letzteres trägt nämlich oben vorn mitten 3 gleichgroße, ein gleichseitiges Dreieck bildende Höcker, sowie noch je 1 ebensolchen an den Schultern; eine regelmäßige, recurva gebogene Querreihe kleinerer Höcker fehlt. Die Höcker an der hintern Hälfte des Abdominalrückens undeutlicher als beim ♀. Vielleicht das ♂ einer andern Art angehört, was sich im unreifen Zustand nicht sicher erkennen läßt.

Dimensionen des reifen ♀: Totallänge 21 mm. Cephal. 8,5 mm lang, 9 mm breit, vorn zwischen den Spitzen der vordern Seitenhöcker 7,5 mm breit. Abdomen 15 mm lang und breit, 10 mm hoch. Mandibeln 4,5 mm lang, beide zusammen 6,5 mm breit. Beine: I Fem. 9,5, Pat. 5,2, Tib. 7,2, Met. + Tars. 12 mm; II bzw. 9, 5,2, 6,8, 11 mm; III bzw. 7, 3,2, 3,5, 6,8 mm; IV bzw. 8,5, 4, 6,5, 10 mm. Totallänge: I 33,9, II 32,3, III 20,5, IV 29 mm, also: I, II, IV, III. Palpen: Fem. 2,5, Pat. 1,7, Tib. 2,6, Tars. 3,5 mm, zusammen 10,3 mm.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit gesehen als ein dunkelbraunes, hinten rötliches, abgerundet viereckiges Feld, das 2,3 mm breit und 1,5 mm lang ist; trocken gesehen erscheint sie vom gewöhnlichen *Caerostris*-Typus, der rötliche Hinterrand der Grube ist mitten ganz schwach nach vorn konvex gebogen, reicht nach vorn beiderseits bis zur Mitte der Seiten der Grube, ist daselbst erweitert, niedergedrückt, am Ende breit gerundet und daselbst durch eine recurva gebogene Querfurche vom Vorderrand der Grube getrennt.

Letztere zeigt ein breites, in Flüssigkeit gesehen rötliches und etwa parallelseitiges, bis zum Hinterrande reichendes Längsseptum; die beiden „Hörner“ sind senkrecht nach unten gerichtet, in der Basalhälfte sich berührend, in der Endhälfte breit divergierend.

Eine Bemerkung in KAUDERN's Aufzeichnungen über eine große Spinne von Andranolava, 6. März 1907, bezieht sich vielleicht auf diese Art; dieselbe hatte ein sehr großes Netz über einen Fluß gespannt.

Gen. ***Gasteracantha*** SUND. 1833.

18. ***Gasteracantha formosa*** VINS. 1863.

Je 1 ♀ vom 11. Febr. und 4. März 1907: Andranolava.

Das radförmige Netz hat Herr KAUDERN abgebildet:

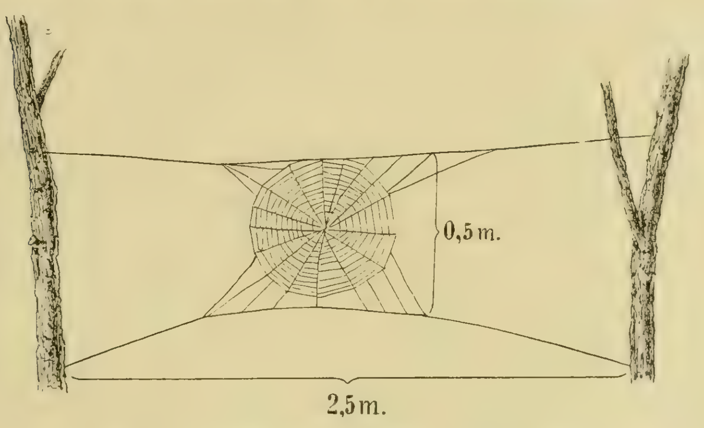


Fig. L. *Gasteracantha formosa* (VINS.). Netz.

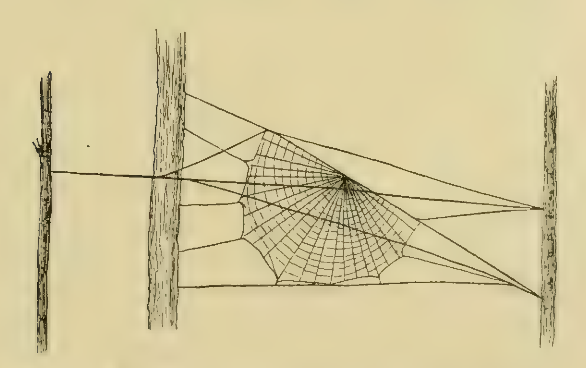


Fig. M. Netz einer kleinen unbekannten Spinne.

Fam. *Thomisidae.*

19. *Cyriogonus fuscitarsis n. sp.*

Ein ♂ von Andranolava, 11. Febr. 1907, an einem Blatt.

♂. Scheint von den bisher beschriebenen *Cyriogonus*-Arten recht deutlich verschieden zu sein.

Färbung lebhaft braungelb, stark gerötet, Kopfrücken und Seiten des Cephalothorax braun, besonders gegen den Rand hin, wo die dunkle Färbung Schrägstreifen bildet, der Rand tiefschwarz, Augenfeld hellgelblich, Sternum und Epigaster heller, gelblicher, Mittelfeld des Bauches und Seiten des Epigasters hellgrau. Seitenpartien der Bauchseite geschwärzt, Rückenseite des Abdomens in der hintern Hälfte ein wenig heller, etwa in der Mitte mit schmalem, dunklem, undeutlichem, in der Mitte winkelförmig gebrochenem Querstreifen. Tibien I—II schwarz, an der Basis schmal, undeutlich, gelblich, Metatarsen und Tarsen I—II dunkelbraun, an der Spitze ein wenig heller.

Tibien, Metatarsen und Tarsen I—II mit langen, feinen, etwas gekrümmten, sehr schräg abstehenden, schwarzen Haaren bewachsen, aber ohne irgendwelche Stacheln. Die Femoren mit sehr kurzen, feinen, fast anliegenden Börstchen, sowie an III—IV oben mitten ein sehr kurzer, aber kräftiger Stachel, an II scheinen 2 solche vorhanden zu sein, an I gar keine.

Patellen III—IV hinten eine kurze feine Stachelborste. Metatarsen und Tarsen III—IV unten dicht beborstet. Palpen: Femur oben an der Spitze 1—2, Pat. ebenda etwa 4 ganz kurze Stacheln, Tibialglied oben mitten mit langem, senkrecht abstehendem Stachel, außen und innen lang beborstet. Brustteil, besonders gegen den Rand hin, dicht mit sehr kurzen, aber kräftigen, aus warzenförmigen Erhöhungen, die länger als die Stacheln selbst sind, entspringenden Stachelchen, auf dem Kopfteile hinter jedem Seitenauge ein längerer Stachel, sowie am Clypeusrande jedenfalls 2 nach vorn und innen gerichtete Stacheln, und vielleicht ist je ein ebensolcher an den Ecken desselben Randes vorhanden gewesen; längs der Rückenmitte sind die Erhöhungen viel kleiner, eigentlich nur Körner, scheinen auch meistens keine Stacheln zu tragen (diese vielleicht abgebrochen).

Kopfform mit der Gattungsdiagnose übereinstimmend, jedoch hinten nur wenig gewölbt und nach vorn kaum abfallend, etwa horizontal bis zu den Augen. Größte Breite des Cephalothorax zwischen den Coxen III, nach hinten ganz schwach, nach vorn stark

verschmälert sowie leicht eingeschwungen. Vorderrand des Kopfes von oben gesehen schwach gerundet, ohne scharfe Grenze in die Seiten übergehend.

Vordere Augenreihe so stark recurva, daß eine die M. A. oben tangierende Gerade die S. A. unten nicht berühren würde; die M. A. kleiner, unter sich um ein Unbedeutendes weiter als von den S. A., vom Clypeusrande kaum so weit wie unter sich entfernt; die S. A. (von vorn gesehen) vom Stirnrande um wenig mehr als ihren Radius, von der Spitze der Stirnhöcker um ihren $1^1/_2$ Durchmesser entfernt. Hintere Reihe viel länger, die Augen erscheinen von oben gesehen fast gleich groß, die M. A. nur recht wenig kleiner und deutlich näher beisammen als von den S. A., vom Stirnrande um ihren Durchmesser entfernt. Letzterer erscheint zwischen den Höckern der vordern S. A. gerade; diese Höcker undeutlich, als solche kaum zu erkennen, über den vordern S. A. gelegen, die Höcker der hintern S. A. nicht oder höchst unbedeutend größer, nicht weiter seitwärts als letztere reichend, mit den Höckern der vordern S. A. verbunden, vor, nicht über, den hintern S. A. gelegen. Feld der M. A. länger als breit, vorn ein wenig breiter als hinten. Stirnrand von vorn gesehen eine nach oben ganz schwach konkav gebogene Krümmung bildend.

Abdomen etwa so breit wie lang, fünfseitig, vorn gerade abgeschnitten, die Seitenecken ziemlich scharf und kurz hinter der Mitte gelegen, der Zwischenraum zwischen dieser und der Hinterspitze schwach eingebuchtet; der Rücken mit 5 eingedrückten Punkten, von denen der vordere, alleinstehende und die beiden letztern ein gleichseitiges Dreieck bilden, während die Punkte der beiden letzten Paare ein Trapez bilden, das vorn unbedeutend schmäler als hinten und mehr als doppelt so breit wie lang ist. Abdomen vorn mit schrägen Längsfurchen, hinten mit ebensolchen Querfurchen, deren Zwischenräume gekörnelt sind.

Palpen durch das Tibialglied charakteristisch: von oben gesehen so lang (ohne den Fortsatz) wie an der Basis breit, gegen das Ende leicht erweitert, daselbst schräg abgeschnitten und außen in einen langen, ziemlich schmalen, dem Tarsalgliede dicht anliegenden Fortsatz verlängert, der etwa doppelt so lang wie das Glied selbst ist und am Ende einen kurzen, starken, schwarzen Haken bildet, der zuerst rechtwinklig nach außen, am Ende aber nach hinten gekrümmt ist; die Spitze kurz und fein zugespitzt; dieser Haken befindet sich in der Mitte der Außenseite des

Tibialgliedes. Tarsalglied von oben gesehen höchst unbedeutend länger als breit, außen fast gerade, innen stark erweitert und gerundet, am Ende kurz schräg geschnitten oder schwach ausgerandet; von unten gesehen zeigt die Lamina tarsalis unmittelbar vor der Spitze des Tibialfortsatzes eine rundliche Erweiterung, welche die Spitze einer vom Ende des Bulbus entspringenden, nach außen gerichteten, tiefschwarzen, allmählich gegen das Ende verjüngten, am Ende nach vorn gekrümmten Spina oben bedeckt. Der Bulbus zeigt am Außen- und Hinterrande eine breite, braune, am Ende fast rechtwinklig gekrümmte und abgerundete Binde, welche etwa $^1/_4$ so breit wie der ganze Bulbus ist.

Totallänge 3,1 mm. Cephal. 1,7 mm lang und breit, Augenfeld ca. 1 mm breit. Beine: I Fem. 2,2, Pat. + Tib. 2,5, Met. + Tars. 2,3 mm; II bzw. 1,1, 1,1, 1 mm. Also: I 7; II 3,2 mm. Abdomen 2 mm lang und breit.

Fam. *Clubionidae.*

Gen. ***Selenops*** Latr. 1819.

20. ***Selenops mariensis n. sp.***

Ein ♀ vom 22. Novbr. 1906: St. Marie de Marovoay.

♀ ad. Totallänge nur 7 mm. — Von der *pusillus*-Gruppe, aber Tibien I—II unten 2, 2 Stacheln (subbasal und submedian), sowie an der Spitze jedenfalls unten vorn 1 kleiner Stachel, Metatarsen I—II wie die Tibien, aber der apicale Stachel fehlend oder auch sehr klein, eigentlich nur eine starke Borste. Ferner sind die M. A. der Innenreihe sehr wenig größer als ihre S. A. und vom Clypeusrande um $^2/_3$ ihres Durchmessers entfernt. — Die ausgeprägte Schuppenbekleidung des Teguments verbietet eine Vereinigung mit der *atomarius*-Gruppe, während derselbe Grund sowie die unverkennbar recurva gebogene innere Augenreihe die Art von der *radiatus*-Gruppe entfernt.

Von der Beschreibung und Abbildung von *Sel. madagascariensis* weicht unsere Art in erster Linie durch geringere Größe ab (Vinson gibt 11 mm an); die dunkle Fleckung ist am Cephalothorax kaum erkennbar und am Abdomen weniger deutlich als an Vinson's Figur, aber die Färbung meines Exemplars ist offenbar nicht gut erhalten. Durch die Spinnwarzen zieht eine dunkle, oben durch ein

einfarbig gelbliches Feld begrenzte Querbinde, die sich aber auch undeutlich an VINSON's Figur erkennen läßt.

Das Genitalfeld erscheint in Flüssigkeit gelblich, etwa so lang und hinten breit wie die halbe Breite des Sternums, abgerundet, vorn verschmälert, somit entfernt birnenförmig, vorn sehr undeutlich begrenzt, hinten (die eigentliche Epigyne) ein dunkelrotbraunes, querellipsenförmiges Feld bildend, das vorn mitten eingeschnitten ist und hinten mitten zwei schmale parallele Längslinien zeigt, neben welchen außen je ein gelblicher dreieckiger Fleck gelegen ist. Trocken gesehen zeigt die Epigyne vorn eine seichte, rundliche, fein gestreifte Grube und hinten jederseits einen niedrigen, abgerundeten, etwas glänzenden, tiefgestreiften Hügel, welche unter sich durch eine von der vordern Grube entspringenden Längsfurche getrennt sind, welche Furche in der hintern, niedergedrückten Partie der Epigyne jederseits durch eine schmale, tiefschwarze Leiste begrenzt wird.

Cephal. 2,6 mm lang (ohne Mand.), 2,8 mm breit. Abdomen 4.5 mm lang, 3 mm breit. Beine: I Fem. 2,5, Pat. + Tib. 2,8. Met. + Tars. 2,4 mm; IV bzw. 2,7, 3, 2,8 mm. Also IV länger als I.

Mit *Selenops pusillus* SIM. am nächsten verwandt. Diese Art (*Selen. pusillus* SIM.) ist übrigens etwas unsicher, denn die Originalbeschreibung (in: Bull. Soc. zool. France 1887) stimmt weder in Augenstellung noch Bestachelung mit den spätern Angaben und der fig. 20 in SIMON's „Histoire“ Vol. 2, p. 25.

Gen. *Damastes* SIM. 1880.

21. *Damastes atrignathus n. sp.*

Ein ♂ von St. Marie de Marovoay, 4. Septbr. 1906.

♂. Alle Femoren oben mitten und subapical je 1, I vorn am Ende des basalen Drittels 1 oder keinen, hinten in den apicalen 2/3 1, 1, 1, II—III vorn und hinten wie I hinten, IV vorn wie III, hinten subapical 1; Patellen I—III hinten 1, IV scheint unbewehrt zu sein; alle Tibien unten 2, 2, 2, vorn 1, 1, I—III außerdem hinten 1, 1; alle Metatarsen unten in der Basalhälfte 2, 2, I hinten an der Basis 1, II scheint keine Lateralstacheln zu haben, III vorn in der Basalhälfte 1, 1, an der Spitze vielleicht ein ganz kleiner, IV wie III sowie an der Spitze kräftig beborstet und jedenfalls vorn 1 ganz kleiner Stachel. Palpen: Femoralglied an der Spitze 1, 4 Stacheln,

die übrigen Glieder unbestachelt, aber das Tibialglied innen lang beborstet, sowie an der Basis oben und außen je 1 Borste.

Totallänge 12,5 mm. Cephal. 6 mm lang und breit, mit Mand. 6,7 mm lang, vorn ca. 3,5 mm breit. Abdomen 6 mm lang, 4,5 mm breit. Mand. 2,5 mm lang, beide zusammen 3,1 mm breit. Sternum 3 mm lang und breit. Beine: I Fem. 7, Pat. + Tib. 8,2, Tars. 7,3 mm; II bzw. 7,5, 10, 8,5 mm; III bzw. 6, 6,8, 7 mm; IV bzw. 5,5, 6,5, 6 mm. Totallänge: I 22,5, II 26, III 19,8, IV 18 mm. Also: II, I, III, IV. Palpen: Fem. 2, Pat. + Tib. 2, Tars. 2,5 mm, zusammen 6,5 mm.

Erinnert an *Damastes majungensis* Strand, aber durch Folgendes abweichend: das Fehlen von vordern Patellarstacheln und dorsalen Tibialstacheln, bedeutendere Größe, abweichende Längenverhältnisse der Beine, von den 4 Zähnen des untern Falzrandes sind die 3 äußern gleich groß, der innerste erheblich kleiner, der Brustteil mit von der Behaarung gebildeten dunklern Flecken und solche auch im hintern Teile der Kopffurchen. Mandibeln schwarzbraun mit schwachem violetten Schimmer, Clypeus mit ebensolcher, die Augen I einschließender, Querbinde, Bauch ganz einfarbig ockergelb. Rücken und Seiten des Abdomens dicht mit feinen dunklen Punkten bestreut, etwa über die Mitte mit dunklem, in der Mitte unterbrochenem Querstreifen, 2 größern, dunklen, verwischten Fleckchen vor diesem und längs der Mittellinie an der hintern Abdachung etwa 5 kleinen dunklen Querstrichen: die ganze Zeichnung so verwischt, daß sie wohl auch nicht selten gänzlich fehlen wird; Epigaster und Lungendeckel weißlich, Scopula an allen Paaren schwärzlich, und ebensolche Behaarung findet sich an den Tibien I—II sowohl oben als besonders unten, die 3 distalen Glieder der Paare I—II somit dunkler als die übrigen Glieder erscheinend, an den Paaren III—IV tritt diese Behaarung wenig hervor; vordere M. A. von den S. A. um kaum ihren Durchmesser, vom Clypeusrande um fast ihren Radius entfernt, die beiderreihigen S. A. unter sich um den Durchmesser der hinteren entfernt. Tibialglied innen zwar lang bürstenartig behaart, aber ohne eine besondere Erhöhung daselbst zu bilden: der Fortsatz des Tibialgliedes erscheint von oben und ein wenig von innen gesehen als an der Spitze des Gliedes entspringend, nach vorn und ein klein wenig nach außen gerichtet, parallel- und vierseitig, mit der innern der beiden Endecken kurz, aber nicht scharf, zugespitzt vorgezogen und die Basis des Tarsalgliedes nur wenig überragend; von oben und mehr von außen gesehen zeigt das

Tibialglied außen mitten eine rundliche Erhöhung, die etwa so stark wie die Außenseite des Fortsatzes hervortritt; wenn das Glied von außen gesehen wird, scheint der Fortsatz nicht weit von der Basis zu entspringen, unten gerade, hinten scharf zugespitzt, oben nach vorn bis kurz vor der Mitte sich erweiternd, dann wieder verschmälert, am Ende schräg abgeschnitten und daselbst oben leicht höckerartig erhöht; Lamina tarsalis an der Basis quergeschnitten, am Ende kurz und stumpf verjüngt, die Spitze nicht halb so lang wie Bulbus; letzterer nicht besonders voluminös, etwas abgeflacht, an der Basis und z. T. außen von einer tiefen Furche begrenzt, von der äußern Basalecke eine starke, nach innen gekrümmte, die gedachte Furche begrenzende, bis zur Mitte der Innenseite erkennbare Spina entsendend und an der Spitze mit einer ähnlichen, dickern, nach außen gerichteten, schwach recurva gebogenen, den Rand der Lamina erreichenden Spina; längs der Außenseite des Bulbus, nach vorn schwach divergierend, eine schmale dunkelbraune Binde (Kanal).

Im übrigen stimmt die Beschreibung von *Damastes majungensis* STRAND mit unserer Art.

22. *Damastes malagassus* (KARSCH) 1882.

2 ♀♀ von St. Marie de Marovoay, 14. Septbr. 1906, unter losgelöster Rinde im Urwalde. — Cfr. STRAND: Beiträge zur Spinnenfauna Madagaskars (in: Nyt Mag. Naturvid., Vol. 46, 1908.

23. *Damastes masculinus n. sp.* (*Dam. malagassus* (KARSCH)?).

Ein ♂ von Andranolava, 1907.

♂. Alle Femoren oben subapical und subbasal je 1, I vorn keine, hinten 1, 1, 1, II vorn und hinten je 1, 1, 1 oder vorn nur 1 subbasal, III—IV vorn und hinten gar keine oder III vorn nahe der Basis 1 Stachel. Patellen I—II hinten subbasal 1 Stachel, sonst die Patellen unbewehrt. Tibien I—II unten 2, 2, 2 (kurze, starke) Stacheln, hinten 1, 1, I vorn keine, II vorn subbasal 1, III unten 1 (vorn), 2, 2, vorn 1, 1, hinten keine, IV unten vorn in der Endhälfte 1, sonst keine. Metatarsen I—III unten in der Basalhälfte 2, 2, IV unten vorn 1, 1 (subbasal und submedian), an der Spitze vorn 1, an der Spitze außerdem pectenähnlicher Borstenbesatz. Palpen: Fem. nahe der Spitze oben und innen je 1, Pat. außen 1 ganz kleiner Stachel, Tib. innen 1 etwas stärkerer.

Totallänge 30 mm. Cephal. 11 mm lang, 12,5 mm breit, vorn 7 mm breit. Abdomen 16 mm lang, 11,5 mm breit, vorn 9 mm breit.

Mand. 5 mm lang, beide zusammen 7 mm breit. Beine: I Fem. 13, Pat. + Tib. 16,5, Met. + Tars. 15 mm; II bzw. 15,5, 21, 18 mm; III bzw. 12,5, 15,5, 13 mm; IV bzw. 11,5, 12,5, 11,5 mm. Totallänge: I 44, II 54,5, III 41, IV 35 mm. Also: II, I, III, IV. Palpen: Fem. 4, Pat. 1,8, Tib. 1,6, Tars. 4, zusammen 11,4 mm.

Palpen: Pat. nur wenig länger als breit, am Ende breit gerundet; Tibialglied an der Basis schmäler, am Ende so breit wie die Pat., und daselbst mitten ein wenig ausgerandet, indem auch die innere Ecke als ein, allerdings kleiner und stumpfer Höcker nach vorn vorgezogen ist, am Ende außen ein starker, tiefschwarzer, kräftiger Fortsatz, der von oben gesehen nach vorn, unten und schwach nach außen gerichtet, am Ende stumpf gerundet, außen ganz gerade, an der Basis scharf, etwa rechtwinklig vom Glied abgesetzt und kaum so lang wie dasselbe am Ende breit ist, erscheint, von außen gesehen erscheint er vogelschnabelähnlich, nach oben konvex gebogen, an der Basis etwa so breit wie die halbe Höhe des Gliedes, gegen die Spitze allmählich und stark verjüngt, dieselbe den Seitenrand der Lamina tarsalis nicht erreichend, die Außenseite von oben außen zusammengedrückt; Tarsalglied mehr als halb so breit wie lang (bzw. 2,5 und 4 mm), am Ende stumpf gerundet; Bulbus wenig umfangreich, von der Seite gesehen ohne auffallende Fortsätze, von unten gesehen fällt eine mittlere Längseinsenkung auf, die innen von dieser gelegene Partie ist in der hintern Hälfte heller gefärbt, tief gestreift und niedergedrückt, in der vordern verschmälert und in einer scharfen, fast rechtwinklig nach außen umgebogenen Spitze endend; von der Basis des Bulbus entspringt eine kräftige, sich um die Innenseite derselben krümmende und daselbst in einer tiefen, von langen hellgefärbten Haaren überragten Furche gelegene Spina.

Von *Dam. sikoranus* Strand 1906 durch die Bestachelung, bedeutendere Größe, kürzeres Tibialglied der Palpen, Met. + Tars. I oder IV kürzer als die entsprechenden Pat. + Tib., Bauch dunkel gefleckt, die Rückenfärbung usw. abweichend. Von *Dam. majungensis* Strd. schon durch die Größe leicht zu unterscheiden, von *D. coquereli* Sim. durch die Abdominalzeichnungen, von *nossibeensis* Strd. u. a. durch die recht tiefe Mittelgrube des Kopfteiles zu unterscheiden.

Cephalothorax und Extremitäten wie gewöhnlich bei den *Damastes* rötlich oder rötlichbraun, ersterer mit dunklern Flecken am Brustteile und dunklern Kopffurchen, am Hinterrande eine weißliche Querbinde. Abdominalrücken schwärzlich mit hellgraugelben Zeich-

nungen: An der Basis eine schmale Querbinde, kurz hinter derselben ein fast die ganze Breite einnehmender abgerundeter Querfleck, kurz vor der Mitte jederseits am Rande ein runder Fleck und zwischen diesen eine aus schmalen Strichen zusammengesetzte ∿-förmige Zeichnung, im hintern Drittel 2 durch eine ganz schmale schwarze Binde getrennte Querbinden, von denen die vordere in der Mitte verschmälert, die hintere erweitert ist. Seiten schwarz. Bauch gelblich, dicht mit feinen dunklen Punkten bestreut, längs der Mitte vorn ein dunklerer Streif, hinten ein procurva gebogener Querstreif und vor den Enden dieses je ein unregelmäßiger Fleck dunkel. Epigaster blaßgrau, Lungendeckel schwefelgelblich.

Nach den von mir l. c. gegebenen Unterscheidungsmerkmalen nach den Gruben des Cephalothorax bei den ♀♀ von *D. malagassus*, *nossibeensis* und *coquereli* würde die Art mit *malagassus* am besten übereinstimmen. Eine sichere Identifizierung mit dieser Art würde jedoch erst durch ein reicheres Material an zusammen gesammelten Exemplaren möglich sein; freilich können ja die Abweichungen von dem ♀ in der Zeichnung von unwesentlicher Bedeutung sein. An Männchen von den größern *Damastes*-Arten sind bisher nur das von *D. sikoranus* Strd. und „*Holconia malagasa* Karsch" Lenz bekannt; letztere Form wird vielleicht das ♂ zu unserm *D. nossibeensis* sein. Beide sind von dem vorliegenden sicher verschieden. — Obige Weibchen von *D. malagassus* waren so wenig gut erhalten, daß sie nur durch die Epigyne mit Sicherheit bestimmbar waren, und ein Vergleich mit dem ♂ ist daher ziemlich ausgeschlossen.

24. *Damastes sp.*

Ein unreifes Exemplar von Andranolava, 26. Januar 1907.

Alle Femoren oben am Ende des basalen und Anfang des apicalen Viertels je 1 langer, starker, senkrecht gestellter, am Ende fein zugespitzter Stachel, sowie mit einzelnen, sehr langen, feinen, senkrecht gestellten Borstenhaaren u. a. je 1 nahe den distalen Stacheln an I—II, sowie an allen Paaren mehrere solche unten vorn; alle Patellen je eine feine abstehende Borste oben an beiden Enden; Tibien I—II unten je ein Paar langer, schräger Stachelborsten subbasal und submedian, III jedenfalls ein solches Paar submedian, IV vielleicht gar keine, alle jedenfalls oben submedian eine lange abstehende Borste; Metatarsen I—II unten subbasal und submedian je ein Paar starke Stachelborsten, von denen die basalen erheblich länger sind, III—IV scheinen unten ähnlich bestachelt, aber beide Paare etwa gleich

lang, jedenfalls III außerdem vorn mitten submedian 1 ebensolche Stachelborste. Palpen: Fem. oben nahe der Spitze 1, 1 und innen ebenda 1 kurze Stachelborste. Pat. beiderseits und oben je 1 ebensolche, Tibialglied innen 1, 1, außen nahe der Basis scheint jedenfalls 1 vorhanden zu sein. Alle Tarsen und die distalen zwei Drittel der Metatarsen I—II mit langer, aber insbesondere an den Metatarsen recht wenig dichter Scopula. — Am untern Falzrande 3 schmal konische, etwa gleichgroße Zähne, am obern 2, von denen der äußere größer ist.

Augenstellung (in Flüssigkeit gesehen). Hintere Reihe ganz schwach procurva, fast gerade; die M. A. erheblich kleiner und ein wenig weiter von den S. A. als unter sich entfernt. Vordere Reihe fast unmerklich procurva, die Augen die größten aller Augen, unter sich gleich groß, die M. A. unter sich um reichlich ihren Durchmesser, von den S. A. fast um den doppelten Durchmesser entfernt; die M. A. vom Clypeusrande um ihren Radius, die S. A. um $^1/_3$ ihres Durchmessers entfernt. Hintere Reihe um reichlich den dreifachen Durchmesser der S. A. länger als die vordere. Vordere M. A. reichlich so weit unter sich wie von den hintern M. A. entfernt, mit diesen ein Trapez bildend, das hinten breiter als vorn und als lang ist. Die beiderreihigen S. A. unter sich reichlich so weit wie die beiderreihigen M. A. entfernt.

Färbung hellgelblich, Cephalothorax mit schmalem tiefschwarzen Rand und ebensolchen Augenringen, Bauch weißlich, Seiten des Abdomen grüngelblich, die gekrümmten Tarsen gelblich, die Femoren an der Basis blaß, die übrigen Glieder bräunlichgelb. — Körperlänge 5—6 mm.

Wahrscheinlich ein nicht näher bestimmbarer *Damastes*.

Gen. *Olios* Walck. 1837.

25. *Olios malagassus var. septifer n. var.*

Ein ♀ von Andranolava.

♀. Bestachelung wie in der Originalbeschreibung von *Olios malagassus* Strand angegeben, aber Femoren I vorn 1, 1, 1, Palpentibia außen nur 1, 1 Stacheln. — Die Größe etwas bedeutender: Totallänge 15 mm. Cephalothorax ohne Mandibeln 6,5 mm lang, 5,8 mm breit, vorn 3,8 mm breit. Abdomen 8,5 mm lang, 6 mm breit. Mandibeln 3 mm lang, beide zusammen 3,5 mm breit. Beine:

I Fem. 6, Pat. 3,2, Tib. 5,2, Met. 5, Tars. 2 mm; II bzw. 7, 3,5, 6, 5,8, 2 mm; III bzw. 5,5, 2,5, 4,3, 4, 1,5 mm; IV bzw. 6, 2,5, 4,8, 5, 1,8 mm. Totallänge: I 21,4; II 24,3; III 17,8; IV 20,1 mm. Also: II, I, IV, III. Palpen: Fem. 2,5, Pat. 1,2, Tib. 1,9, Tars. 2,4, zusammen also 8 mm. Bemerkenswerte Unterschiede von den Dimensionen der Type von *malagassus* sind: bei letzterer sind Beine III und IV etwa gleich lang (bzw. 14,4 und 14,6), Länge des Cephalothorax = Tibia I, Patella + Tibia IV nur um $^1/_2$ mm länger als der Cephalothorax, Patella + Tibia IV um 2 mm kürzer als Patella + Tibia I. Am untern Falzrande ist hier eine lange, stark gekrümmte Borste unmittelbar an der Einlenkung, bei *malagassus* sollen gar keine vorhanden sein. Clypeus ist hier kaum heller als die Umgebung, und ein deutlich hellerer Fleck vor der Spitze der Mittelritze ist nur angedeutet. Mandibeln nicht ungefleckt, sondern mit dunkler Längsbinde außen und innen, sowie vorn je zwei in Flecken aufgelösten Längsstreifen und einigen kleinen dunklern Punktflecken. Das von den vier dunklen Rückenpunkten gebildete Trapez reichlich so lang wie vorn und etwa so lang wie hinten breit; dunklere Querstreifen an der hintern Abdachung nicht erkennbar. Der Querfleck am Vorderrande der Epigyne erscheint in Flüssigkeit einfarbig schwarz und hinten querabgeschnitten, in der Mitte der hintern Hälfte sind zwei schwarze, hinten zusammenstoßende Linien nicht oder kaum erkennbar, und die seitlichen Längsflecke sind nur entfernt nierenförmig und nur am Rande tiefschwarz. Auch trocken gesehen erscheint die Mitte der hintern Hälfte der Epigyne heller, die Seitenpartien runzelig und nicht glänzend, die beiden Längsfurchen ganz leicht, fast unmerklich Eförmig gebogen, hinten nicht zusammenstoßend, unter sich so weit oder (hinten) weiter als vom Seitenrande der Epigyne entfernt; ihr Zwischenraum hinten erhöht, an der hintern Abdachung jederseits am Rande eine ganz kleine rundliche Grube einschließend, in der Mitte tief quer niedergedrückt, und vom Grunde dieser Einsenkung entspringt ein niedriger, am hintern Ende mitten niedergedrückter, nach vorn sich verschmälernder oder in der Endhälfte parallelseitiger und sehr schmaler, glatter, glänzender Längskiel, der die Quergrube am Vorderrande erreicht; letztere schließt keinen Höcker ein, und ihr schwarzer, erhöhter Vorderrand ist in der Mitte nicht nach hinten verlängert.

Im übrigen stimmt die Beschreibung von *Olios malagassus* Strand mit meinem Exemplar. Die Übereinstimmung in wesentlichen Punkten ist so groß, daß eine specifische Verschiedenheit

nicht in Frage kommen dürfte; da mir in beiden Fällen nur Unica vorgelegen, möchte ich glauben, daß die Abweichungen, auch in der Epigyne, lediglich als Altersunterschiede oder als durch individuelle Variabilität bedingt aufzufassen sind. Leider liegt mir jetzt die Type von *Olios malagassus* nicht vor. Eventuell möge vorliegende Form den Namen *septifer m.* bekommen.

Gen. ***Heteropoda*** Latr. 1804.

26. ***Heteropoda venatoria*** (L.) 1767.

Fundort: St. Marie de Marovoay, ♀ im Septbr., ♂ 23. Oktbr. 1906.

Gen. ***Palystes*** L. K. 1872.

27. ***Palystes convexus*** Strand 1907.

Ein ♀ subad. von Andranolava, 11. Febr. 1907.

Fam. *Lycosidae.*

Gen. ***Tarentula*** Sund. 1833.

28. ***Tarentula sp.***

Unreif.
Fundort: Andranolava, 9. Febr. 1907.

Fam. *Oxyopidae.*

Gen. ***Peucetia*** Th. 1870.

29. ***Peucetia lucasi*** (Vins.) 1863.

Ein nicht völlig reifes ♀ von Andranolava, 4. März 1907.

Fam. *Salticidae.*

Gen. ***Linus*** Peckh. 1885.

30. ***Linus nigrolineatus n. sp.***

Ein unreifes ♂ 21. Septbr. 1906: St. Marie de Marovoay. In den Notizen des Sammlers als: „Eine Spinne mit trichterähnlichem Hause“ eingetragen.

♂ subad. Am untern Falzrande zunächst der Einlenkung eine Reihe von 6 unter sich gleich weit entfernten, kräftigen Borsten, dann weiter innen 2 kleine Zähne; am obern Rande 3 Zähne, von denen der erste nahe der Einlenkung, die beiden andern, nahe einander stehenden, erheblich weiter innen; der innerste Zahn beider Reihen der kleinste, die andern unter sich gleich groß. Am obern Rande eine aus zahlreichen langen, gekrümmten Borsten gebildete Bürste.

Cephalothorax dunkel bräunlich, die Kopfplatte rötlich, an den Seiten schwärzlich gestreift, mit je einem hellern Wisch über jeder Coxa und schmal hellerm Rande, längs der Mitte hinten wahrscheinlich heller gewesen, Clypeus braun mit weißem Rande, Mandibeln an der Spitze hellgelb, über derselben eine schwarze Querbinde, sonst bräunlich mit hellerer Behaarung, Lippenteil und Maxillen schwarz mit schmalem weißlichem Vorder- bzw. Innenrande, Sternum und Coxen schwarz mit hellerer Behaarung, Palpen weiß mit gelblichweißer Behaarung, Femoren schwarz mit zwei schmalen weißlichen Ringen, I—II außerdem unten vorn mit noch 2—3 ebensolchen oder, richtiger gesagt, Schrägstreifen, der Basalring an III und IV breiter, Patellen blaßgelblich mit dunklen Flecken, Tibien mit ebensolchem Basalring, sonst dunkelbraun, die Bürsten derselben sowie diejenigen unten an der Spitze der Patellen schwarz mit hellerer Basis, die abstehende Behaarung der Femoren unten weißlich, Metatarsen und Tarsen weißlich mit tiefschwarzer Spitze, erstere oben mit schmaler tiefschwarzer Längslinie, die an I und II sich auch auf den Tarsen fortsetzt, an III—IV nur am Ende des Metatarsus vorhanden ist; dagegen haben Metatarsen III—IV oben mitten einen schwarzen Fleck. Abdomen oben graubräunlich, längs der Mitte vorn ein klein wenig heller, an den Seiten braun, unten schwärzlich; oben in der Mittellinie kurz hinter der Mitte ein blaßgelblicher Fleck und beiderseits von diesem eine Längsreihe von je 4 kleinern ebensolchen Flecken, von denen Nr. 2 und 4 (von vorn!) ein wenig größer als 1 und 3 sind, der Mittelfleck zwischen den Flecken Nr. 3 der Längsreihen gelegen. Über die Mitte der Seiten je eine schräge Querreihe von etwa 6 kleinen und hinter dieser eine von 2 ganz kleinen hellen Flecken; der Bauch mit 4 ebensolchen, die ein Trapez bilden, das vorn doppelt so breit wie hinten und breiter als lang ist. Spinnwarzen schwärzlich. Die hellen Flecke sämtlich von dicken, verlängerten, über die übrige Bekleidung je einen vorstehenden Pinsel bildenden Haaren gebildet. (Alles in Flüssigkeit gesehen.)

Totallänge (NB. unreif!) 7 mm. Cephalothorax 3 mm lang, 2 mm breit. Beine: I Fem. 2,2, Pat. + Tib. 2,4, Met. + Tars. 2,5 mm; IV bzw. 2,5, 2,8, 3,5 mm. Also: I 7,1, IV 8,8 mm.

Gen. ***Menemerus*** Sim. 1868.

31. ***Menemerus bivittatus*** (L. Duf.) 1831.

Ein ♀ von St. Marie de Marovoay 7. Novbr. 1906.

Gen. ***Plexippus*** C. L. K. 1850.

32. ***Plexippus paykulli*** (Aud.) 1827.

Andranolava 5. März 1907: 1 ♀; St. Marie de Marovoay 26. Oktbr. 1906: 1 ♀.

Scorpiones.

Gen. ***Isometrus*** H. et Ehr. 1828.

1. ***Isometrus maculatus*** (De Geer) 1778.

Fundort: St. Marie de Marovoay, 7. Novbr. 1906.

Gen. ***Grosphus*** Sim. 1880.

2. ***Grosphus madagascariensis*** (Gerv.) 1844 (*piceus* Poc. 1889).

Fundort: St. Marie de Marovoay, 20. Septbr. 1906, ein Exemplar, das wohl ein junges ♀ sein wird; es stimmt mit diesem Geschlecht mit der Ausnahme, daß der basale Kammzahn kaum erweitert ist. An der Blase unter dem Stachel ein ziemlich starker Dorn. — Ebenda je ein ♀ vom 22. und 21. Novbr.; letzteres unter verfaultem Holze im Urwalde gefunden.

Von der Beschreibung von *Buthus lobidens* Poc. 1889 weichen die Exemplare (vom 21.—22. Novbr.) durch Folgendes ab: Truncus oben mit Andeutung hellerer Flecke, Extremitäten mit dunklern ebensolchen, Cheliceren am Ende fast so dunkel wie die Oberseite des Körpers sowie überall mit dunkler Netzaderung, die 7. Rückenplatte mit einer breiten, niedrigen, gekörnelten, weder Vorder- noch Hinterrand erreichenden Längserhöhung in der Mitte als An-

deutung eines Längskieles, die in der hintern Hälfte der letzten Bauchplatte vorhandenen Körnchen lassen sich undeutlich als 4 Längsreihen erkennen, zweites Caudalsegment wie das erste, wenn auch weniger deutlich 10kielig, die untern Mediankiele des dritten Caudalsegments vorn und hinten gleich deutlich, Brachium der Palpen nicht mit einer Reihe von Granulen, nur vereinzelten ebensolchen, Kammzähne der Pectines zu 17. Ferner ein wenig kleiner: Cephalothorax 6,2 × 7 mm, Cauda 31 mm, die beiden ersten Segmente 8 mm, das erste 3,3 mm lang, 4 mm breit, das fünfte bzw. 6,5 und 3,8 mm, die Blase 4,8 mm lang, 3 mm hoch, 3 mm breit, der bewegliche Palpenfinger 5,8 mm lang, der unbewegliche 5 mm lang. — Wahrscheinlich synonym mit *B. lobidens* Poc. ist *B. piceus* Poc. 1889 (welcher Name nach der „Paginapriorität" der existenzberechtigte wäre, wenn er nicht wiederum ein Synonym von *Grosphus madagascariensis* wäre); die von Pocock angegebenen Unterschiede in der Länge und Dicke der Cauda, Form der Stigmen, Länge der Palpenfinger und Vorhandensein oder Fehlen eines größern Höckers unter dem Stachel dürfen, wie schon von Kraepelin (1890) hervorgehoben, kaum als mehr als individuelle Änderungen angesehen werden. Durch das Vorhandensein eines größern Höckers unter dem Stachel kennzeichnet sich unsere Form als mit dem „*Buthus piceus*" am besten übereinstimmend.

Die Gattungsdiagnose, wie sie von Kraepelin gegeben wird, wäre durch die Ergänzung zu ändern, daß am letzten dorsalen Abdominalsegment Lateralkiele vorhanden sind.

Ein ♂ von St. Marie de Marovoay, 21. Novbr. 1906, unter verfaultem Holze im Urwalde, anscheinend zusammen mit obigem ♀ von demselben Datum. Körperlänge 39 mm. Truncus 16, Cephalothorax 4,5 mm lang. Ein größerer Tuberkel unter dem Stachel der Blase vorhanden.

3. ***Grosphus limbatus*** (Poc.) 1889 ***var. pallicauda n. var.***

Ein Ex. (♀) von Andranolava 1907.

Weicht von der Beschreibung von *Buthus limbatus* Poc. 1889 durch Folgendes ab. Der mediane Kiel der Ventralfläche des 5. Segments erscheint weniger vorstehend („prominent") als die seitlichen derselben Fläche, die Körnchen der Blase auch an der Unterseite klein, Brachium mit allerdings ziemlich niedrigem, gekörntem Kiel oben vorn und Andeutung eines ebensolchen oben hinten, der basale, verlängerte Kammzahn in der Endhälfte weniger

stark verschmälert, von der Basis bis zur Spitze ziemlich allmählich an Breite abnehmend, Truncus oben braun, die Seitenränder schmal schwarz, längs der Mitte des Rückens ein hellerer Längsstreif, der jederseits durch unbestimmte schwärzliche Flecke flankiert wird, auf dem Cephalothorax sind nur die Augenfelder schwarz, ihr Zwischenraum bräunlich wie die übrige Oberfläche, das fünfte Caudalsegment nicht dunkler, sondern vielmehr ein wenig heller als die übrigen, oben ganz wie die Blase gefärbt.

Die Dimensionen weichen fast gar nicht ab:

Totallänge (Spitze der Mandibeln bis Spitze des Stachels) 58 mm. Truncus (ohne Mandibeln) 26,5 mm. Schwanz 30 mm. Cephalothorax 5,5 mm lang, hinten 6,5, vorn 3,5—4 mm, Augenhügel vom Clypeusrande um 2 mm entfernt; erstes Caudalsegment 4 mm lang, 3,8 mm breit, 3,3 mm hoch, fünftes 6,5 mm lang, 3,5 mm breit, 3,2 mm hoch, Vesiculus bzw. 4,2, 3 und 2,5 mm, Stachel 3,5 mm, Humerus 4,6, Brachium 5,8, Hinterhand 4, beweglicher Mandibularfinger 5,7, größte Breite der Hand 2,5 mm, des Brachium 2,3 mm. Pecten ohne Zähne 6 mm lang. Beweglicher Finger mit nur 11 Schrägreihen.

Eine bemerkenswerte Abweichung hier wäre die Breite der Hand, welche nach Pocock's Text gleich 3 mm sein soll, nach der Abbildung dagegen, welche das Tier in natürlicher Größe darstellen soll, wäre genannte Breite wie von mir angegeben. Nach Kraepelin wäre die „Hand wenig dicker" als die Palpentibia. Wichtiger dürfte es sein, daß der bewegliche Mandibularfinger deutlich länger als die Hand ist.

Die Unterschiede von der typischen Form sind somit die der Färbung und die Fingerlänge, wodurch eine besondere Varietätsbenennung berechtigt sein dürfte (*var. pallicauda* m.).

Bei Exemplaren im Berliner Museum, die ganz typisch gefärbt sind, ist der bewegliche Finger verhältnismäßig ebenso lang wie bei *pallicauda*, jedenfalls im weiblichen Geschlecht; die Hand ein wenig dicker als bei *pallicauda*. Die Tatsache, daß bei allen vorliegenden, auch unreifen Exemplaren des Berliner Museums die Färbung die ganz gleiche, typische, ist, dürfte dafür sprechen, daß meine *pallicauda* nicht als Varietät, sondern als Subspecies oder vielleicht als Species aufzufassen wäre.

Ein junges(?) ♀ von Andranolava 25. Febr. 1907.

Stimmt sonst mit der oben als *Grosphus limbatus var. pallicauda* angeführten Form mit Ausnahme geringerer Größe und noch ein

wenig längern beweglichen Palpenfingers: letzterer 3,3 mm lang, die Hinterhand nur 2 mm. Truncus, mit Ausnahme des letzten Segments, mit scharf markierter hellerer Längslinie, an deren Seiten jederseits 6 schwarze Flecke gelegen sind. Totallänge 22, Truncus 13 mm lang.

Ferner ein junges ♀ (20 mm Totallänge) und ein ♂ von Andranolava 26. Jan. 1907, von völlig derselben Form. Bei beiden ist das letzte Schwanzsegment ein klein wenig dunkler als die übrigen. Außerdem noch 2 ♂♂ ebenda (1—8 II 1907); bei diesen ist der bewegliche Finger verhältnismäßig ein wenig kürzer (4,3 mm, die Hinterhand 3,4 mm), und die Cauda zeigt keine Verdunkelung am apicalen Segmente.

Pseudoscorpiones.

Bearbeitet von

Edv. Ellingsen aus Kragerö (Norwegen).

---

1. *Chelifer voeltzkowi* Ellingsen *n. sp.*

Subgenus: *Atemnus.*

Keine Augen.

Cephalothorax beträchtlich länger als breit, ohne Querfurchen. Die Oberfläche glatt, nur mit einem fein chagrinierten Gürtel vor dem Hinterrande.

Rücken- und Bauchschilde deutlich chagriniert.

Die Palpen zum Teil granuliert. Trochanter hinten kräftig dreieckig ausgezogen, mit der hintern Seite des Dreieckes fast senkrecht gegen das Glied gestellt; oben mit einem hohen, abgerundeten Höcker. Femur kurz und kräftig, vorn in der zweiten Hälfte sehr konkav, hinten konvex; Femur ist im ganzen beträchtlich gegen die Spitze verschmälert. Tibia kurz und stark; vorn und hinten sehr konvex. Hand mit quer abgerundeter Basis, wenig breiter als Tibia, vorn und hinten schwach konvex. Die Finger beträchtlich kürzer als die Hand.

Mandibeln: Galea beim ♂ klein und einfach; beim ♀ sehr lang mit einigen kleinen Zähnchen.

Beine: Die Klauen einfach.

Die Art steht wegen des Trochanters der Palpen *Chelifer equester* With nahe, unterscheidet sich aber u. a. durch die Form der Tibia. Durch die starken Palpen und die sehr konkave Vorderseite des Femurs sowie durch die schmale Hand ist die Art unschwer von den übrigen afrikanischen *Atemnus*-Formen zu unterscheiden.

Die Hauptform stammt aus Madagaskar, gesammelt von Herrn Voeltzkow; die Typen im Berliner Museum.

Ich habe hier mit der gefälligen Erlaubnis des Herrn Prof. Dr. Fr. Dahl eine vorläufige, kurze Diagnose dieser Art gegeben; eine vollständige Beschreibung wird in einer demnächst erscheinenden Arbeit über die Pseudoscorpione des Berliner Museums gegeben werden.

Var. elongata n. var.

Madagaskar: Marovoay im September 1906 von Herrn Walter Kaudern gesammelt. Die Typen befinden sich im Zootomiska Institut zu Stockholm. 3 Exemplare ♂♂.

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch die ein wenig mehr längliche Palpentibia, ist aber ausgezeichnet durch die schmale Hand, die nur wenig breiter als die Tibia ist, und den starken, dreieckigen Höcker an der Hinterseite des Trochanter.

Länge 4 mm, Breite 1 mm.

Cephalothorax: Länge 1,14; Breite 0,86 mm. Femur: Länge 0,94; Breite 0,43 mm. Tibia: Länge 0,86; Breite 0,43 mm. Hand: Länge 0,86; Breite 0,47 mm. Finger: Länge 0,64 mm.

Kragerö, Oktober 1907.

Edv. Ellingsen.

Acari.

1. ***Trombidium sp.*** (cfr. das Vorwort).

Fundort: St. Marie de Marovoay, 22. Oktbr. 1906, am Boden.

Anatomie und Biologie von Acentropus niveus Oliv.

Von

Martin Nigmann,
Assistent am Zoologischen Institut der Universität Greifswald.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Greifswald.)

Mit Tafel 31–32.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Zu denjenigen Schmetterlingen, die in hervorragendem Maße die Aufmerksamkeit der Naturforscher (vgl. das Literaturverzeichnis) auf sich gelenkt haben, gehört *Acentropus*. In der Tat ist es ja für jeden Freund der Natur ein außergewöhnlicher Anblick, einen Schmetterling nach Art eines Wasserkäfers oder einer Wasserwanze lebhaft unter dem Wasser umherschwimmen zu sehen. So groß auch die Zahl der Forscher ist, welche sich mit dieser sonderbaren Form befaßt haben, so ist doch fast kein Punkt in der Lebensweise dieses Tieres vollständig klargelegt. Wir finden auf die verschiedensten Fragen bis in die neueste Zeit keine genaue Antwort. Über die Atmung der Raupe, Puppe und Imago, den Zusammenhang der verschiedenartig geflügelten Weibchen, die Stellung von *Acentropus* im System der Schmetterlinge usw. sind noch die Ansichten geteilt. Die Ursache dieser Unsicherheit und Unklarheit ist wohl dem seltenen Vorkommen dieses Tieres, der Schwierigkeit, dasselbe in größerer Zahl zu beobachten, zuzuschreiben. Hier im Greifswalder Bodden ist es häufig, und so benutzte ich die Gelegenheit, mich mit der Anatomie und Biologie dieses Tieres zu befassen.

Vorkommen bei Greifswald.

Schon im Jahre 1867 fand Zeller in der Umgegend von Greifswald die Microlepidoptere *Acentropus.* Eine kurze Notiz über den Fang und die allgemeine Ortsangabe war alles, was über das Vorkommen hier Aufschluß gab. Die Folge war, daß seine Spuren wieder verloren gingen. Erst vor einigen Jahren ist dieser interessante Schmetterling durch Herrn Prof. G. W. Müller aufs neue gefunden worden. Er kommt hier am Ufer der dänischen Wieck, einem Teile des Greifswalder Boddens, vor, rechts und links vom Ausfluß des Ryck. Die Verbreitung scheint nach den Funden von Männchen und Raupen eine ziemlich begrenzte zu sein, doch ist es natürlich schwer, etwas Bestimmtes über das vollständige Fehlen an andern Stellen auszusagen. Man findet die Raupe an Potamogeton pectinatus, heterophyllus, perfoliatus, Myriophyllum, Zanichellia und Ceratophyllum, am häufigsten an Potamogeton pectinatus, perfoliatus, Zanichellia, Zostera. In günstigen d. h. warmen Sommern mit nicht zu hohem Wasserstand kann man die ersten Stadien im Hafen von Wieck selbst finden. Doch fand ich die Imago selbst dort niemals; dagegen an der Badeanstalt konnte man die Männchen zu Hunderten an Pfählen dicht über der Wasseroberfläche sitzen sehen.

Eine ausgedehnte Literatur von 1791 bis in die neueste Zeit reichend hat sich angesammelt, ohne daß jedoch einer der Schreiber das Thema genügend behandelt hat; der Inhalt dreht sich meist um die systematische Stellung.

Meine Aufgabe soll es sein, die Entwicklung des Schmetterlings und seine Lebensweise klarzulegen, die zerstreuten Aufzeichnungen zu sammeln und die fremden Beobachtungen durch eigene Erfahrungen zu ergänzen. Daß dabei immer noch Lücken bleiben werden, ist mir bekannt, denn um alles, was dunkel ist, aufzuhellen, hätte mehr Zeit gehört, als mir zur Verfügung stand; auch mußte ich die fortlaufenden Arbeiten eine geraume Zeit wegen Krankheit unterbrechen.

Benennung unserer Art.

Die Familie der *Acentropididae* weist mehrere Arten auf. Unsicher ist, wie wir unsere Art zu nennen haben. Die Form- und Größenverhältnisse der verschiedenen Species sind nur durch allgemeine Angaben und ungenaue Zeichnungen wiedergegeben, die ein Erkennen sehr erschweren. Auch die Farben der Flügel sind

nicht so bezeichnet, wie es im Interesse der Klarlegung der Beziehungen der verschiedenen Imagines nötig gewesen wäre. Im allgemeinen variiert die Zeichnung von hellgrau bis weiß und tragen die Vorderflügel zuweilen Flecken. Da ich nicht in den Besitz der verschiedenen Arten gelangte, schließe ich mich Snellen (2) an, der über sie am besten berichtet. Er hat zu Ritsema's (9) Aufsatz über die „Lebensweise von Acentropus" die Beschreibung der Imagines übernommen, und ihm haben dabei scheinbar die verschiedenen Species vorgelegen. Es sind synonym und mit *nivea* Oliv. zu vereinen: *Acentropus hansoni* Steph., *A. garnonsii* Curt. — *hansoni* soll das Weibchen zu diesem sein — *A. badensis*, *A. germanicus* und *A. newae* Kol. Nur *A. latipennis* — Snellen kennt auch v. Nolken's Angaben — ist von *A. niveus* verschieden. Das *latipennis*-Männchen ist breit- und stumpfflügliger als das kleinste Männchen *niveus*, doch mit dem größten verglichen, zu dem fortlaufend Formen führen, ist *niveus* breiter und stumpfflügliger. Da nach der Angabe die Farbe des Abdomes am Sarepta-Exemplar anders ist als bei *niveus*, so scheint es Snellen Übergänge zu den europäischen Formen zu geben. Außerdem haben *latipennis* Moeschler und *latipennis* Aghina einen sehr deutlichen Punkt auf den Vorderflügeln. Wenn Snellen's Ansicht richtig ist, so gehört unsere Art zu *niveus*.

I. Teil.

A. Eiablage.

Die Eier von *Acentropus* sind stumpf-ellipsoidisch, 0,5 mm lang, 0,2 mm breit. Wenn man ihre Struktur unter dem Mikroskop beobachtet, zeigt sich die Oberfläche eigenartig gefurcht. Kleine Rillen laufen längs über das Ei und stoßen an den Polen in der Weise zusammen, daß jede folgende in die vorhergehende etwas seitlich gebogen einmündet. Die erhabenen Streifen bilden hier infolgedessen eine kleine Spitze. Die frisch abgelegten Eier sind gelblich-grün, undurchsichtig; ihre Farbe ändert sich milchartig bei der Konservierung oder bei der Behandlung mit Kalilauge. Die harte Schale widersteht der Wirkung dieses Macerationsmittels. Bei lebenden Eiern wird sie mit zunehmendem Alter durchscheinend, und zur Zeit des Ausschlüpfens ist sie glasartig, wie es auch Ritsema (9) zu beobachten Gelegenheit hatte. Nach den Beobachtungen, die Ritsema (9) machte, erfolgt die Ablage in langen regelmäßigen Reihen, indem das Weibchen das Abdomen um das Blatt resp. den

Stengel biegt und abwärts kletternd das Geschäft erledigt. Nach andern heftet sich das Weibchen die Eier in Schnüren an das Abdomen. Herrich-Schaeffer (2) bildete 1861 *Acentropus latipennis* auch so ab, und Dr. Knaggs erhielt vom Kontinent nach London ein Weibchen zugesandt, das gleichfalls die Eier in einem Streifen auf dem Rücken trug. Gleicher Meinung sind auch Curtis, McLachlan und Newman [s. Dunning (1)], doch handelt es sich hier wohl um dieselben Eier. Nach meinen Beobachtungen erfolgt die Ablage entweder pflastersteinartig oder in Klümpchen an der Pflanze, wo sie mit einer gallertartigen, farblosen Masse festgeheftet werden. Anormalerweise, wenn sich keine Futterpflanze zur Ablagerung findet, geschieht es, daß das Weibchen sich zusammenkrümmt, mit den Beinen seinen Hinterleib umklammert und an sich selbst Eier ablegt. So kommt es, daß die Eier an den Füßen, dem Thorax, selbst an den Flügelstummeln festkleben. In der Regel legen nur die befruchteten Weibchen ihre Eier an Pflanzen ab; erfolgt keine Befruchtung, so tritt meist jener anormale Vorgang ein.

Wallengreen und Newman (5) haben die Ansicht ausgesprochen, daß es 2 Arten von Eiern gäbe. Auch Dunning (1) ist der Meinung und betont ausdrücklich, daß er solche auf demselben Blatt vom gleichen Weibchen gesehen habe. Leider findet sich nirgends eine genauere Angabe, worin der Unterschied bestand. Ich kann dem nicht beipflichten. Ich habe auf diese Notiz hin Eier verglichen und konnte keinen Unterschied feststellen weder nach Form noch nach Größe. Da es aber vorkommt, daß trotz vorhergegangener Begattung Eier unbefruchtet bleiben, erklärt dies wohl jene Differenz: die unbefruchteten Eier blieben durchsichtig, die andern wurden lichter. Auch bei den „weißen Eiern", die Curtis [s. Brown (2)] und Dale [s. Brown (2)] gefunden hatten und die auch Ed. Brown (2) für die von *Acentropus* ansprach, handelt es sich augenscheinlich um Ablage unbefruchteter Eier.

Über die Zahl der Eier finden sich nur allgemein gehaltene Bemerkungen in der Literatur wie „zahlreich", „viel" usw. Nach meinen Untersuchungen schwankt sie zwischen 56 und 117. Bei oben erwähnter anormaler Ablage unbefruchteter Weibchen handelt es sich höchstens um 30. Gelegentlich erfolgt auch die völlige Ablage unbefruchteter Eier, wie es nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Prof. Pescatore (Greifswald) beobachtet wurde.

Die Dauer der Eiruhe ist je nach der Wärme der Umgebung verschieden. Ritsema (9) gibt dafür 14 Tage an. Nach meinen Er-

fahrungen ist 14 Tage der früheste Termin, meist 3 Wochen, in 2 Fällen konnte ich sogar 29 resp. 31 Tage feststellen.

B. Raupe.

Die Entwicklung von *Acentropus* ist, wie bei allen Schmetterlingen, holometabol. Schon in den letzten Tagen kann man bei schwacher Vergrößerung im Ei die junge Raupe erkennen. Ist die Hülle geplatzt, so kriecht die junge Raupe am Stengel höher hinauf, wo die junge Pflanze noch nicht zu fest für ihre Mundwerkzeuge geworden ist, und durch ein Loch, das sie sich selbst schafft, schlüpft sie ins Innere, um hier die ersten Tage zuzubringen. Fortwährend fressend steigt sie in die Höhe, um am Ende der ersten Woche diese erste Wohnung zu verlassen und zu ihrer Nahrung nunmehr die Blätter der Futterpflanze zu verwenden. Außer den schon oben genannten Pflanzen bevorzugt sie nach Corbin (3) auch Anarcharis alsinastrum, was aber allgemein bezweifelt wird. Herr Disqué gab mir brieflich noch Trapa natans als typische Pflanze für *Acentropus* an. Sehr wichtig ist für das Aufsuchen der jungen Larven, daß man sie nur an ganz sauberen Pflanzen findet; sowie eine Pflanze nur ein wenig durch Algen überwuchert ist oder zu dicht steht, fehlt die Raupe. Während man sie zu Beginn des Frühjahrs hier ziemlich nahe dem Lande trifft, verlegt sie mit dem stärkern Wachstum der andern Pflanzen ihren Aufenthaltsort weiter von der Küste, oft bis zu einer Tiefe von 3 m. Gegen die Unsauberkeit des Wassers ist sie nicht so empfindlich, ebensowenig gegen die beim Sammeln unvermeidlichen Verletzungen. Raupen, die ich lebend im Hohlschliff mit einem Deckglas luftdicht abgeschlossen einige Stunden beobachtete, wurden zwar etwas matt, erholten sich aber schnell und gelangten auch zur Verpuppung. Auch die Art der Blattoberfläche scheint bei der Wahl des Futters mitzusprechen; mit Vorliebe nimmt sie glatte Blätter in Angriff. Dabei geht sie nicht wie andere Larven vor, indem sie zunächst kreisförmig um sich frißt und dann längs des Blattrandes weitergeht, sondern wo sie sich gerade befindet, beißt sie hinein und frißt unbekümmert um Blattnerven sich quer hindurch. Sitzt sie dann zufällig auf dem abfallenden Ende, so sinkt sie zu Boden, um am nächsten Stengel wieder in die Höhe zu klettern. Auch wenn ein Zweig der Futterpflanze kahl gefressen ist, kriecht sie nicht zurück, um einen andern Ast zu suchen, sondern läßt sich am Faden zum Boden nieder und nimmt von hier aus die Suche nach neuem Futter auf. Das Wasser

zu verlassen meidet die größere Raupe. Gleich nach dem Ausschlüpfen konnte ich bei den jungen Larven öfters beobachten, daß sie aus dem Wasser und von den Pflanzen am Rand des Gefäßes in die Höhe kletterten, wo sie schnell zugrunde gingen. In der Natur ist ein solches Herausklettern natürlich ausgeschlossen. Meist halten sie sich einige Fuß unter der Oberfläche.

Gehäuse.

Wenn die junge Raupe aus dem Stengel der Pflanze herauskriecht, geht sie sogleich daran, sich ein Gehäuse zu verfertigen. Zu diesem Zwecke spinnt sie längliche Blattstückchen lose zusammen, ohne aber die Öffnungen zu verschließen, sodaß sie ganz von Wasser umgeben ist. Ritsema (9) sagt, daß sie sich mit einem Oval an der Oberseite des Blattes zudecke. Ich fand das niemals. Ihr Gehäuse verläßt sie nur, wenn Nahrungsmangel in der Umgebung eintritt. Solange sie, mit dem analen Ende an der Röhre, noch etwas erreichen kann, bleibt sie darin. Bei den Häutungen, die höchstens einen Tag dauern, zieht sie sich zurück, um nach Abwerfen der Haut mit größerm Eifer weiter zu fressen. Mit der Vergrößerung ihres Umfanges wird aber die Hülle zu eng, und vorausgesetzt, daß sie genug Nahrung um sich hat, geht sie an eine Vergrößerung der Wohnung. Sie schneidet mit den Kiefern die Röhre zwischen zwei angehefteten Stücken längs auf und heftet ein neues Blattstück dazwischen. Die Larvenhaut wird nicht entfernt, sodaß man zuweilen zwei Häute am hintern Ende finden kann. Stört man das Tier beim Beginne der Häutung, so kann es sich nicht von der Haut befreien und geht zugrunde. Das liegt wohl daran, daß die analen Borsten, die zum Festhalten der alten Haut dienen, keinen Halt mehr haben.

Wieviel Häutungen das Tier durchmacht, ist bisher von niemandem angegeben. Die meisten Microlepidopteren häuten sich nur ein- oder zweimal, oder allgemeiner, je kleiner die Imago, desto weniger Häutungen macht die Larve durch. Das trifft für *Acentropus* nicht zu. Sicher konnte ich vier Häutungen feststellen. Es ist aber wahrscheinlich, daß die Raupe die erste Haut beim Verlassen des Innern des Stengels abstreift. Meist liegt zwischen den einzelnen Häutungen eine Zeit von 7—10 Tagen. In der ersten Zeit wächst die Larve kaum. Die erste Larvenhaut fand ich nach 14 Tagen. Dann häutet sie sich durchschnittlich jede Woche. Es läßt sich also kaum annehmen, daß sie ihre erste Haut doppelt

solange behält wie die andern. Ist die Raupe nach 6 Wochen etwa ausgewachsen, so hat sie eine Größe von 12—14 mm : 2,9—3,4 mm. Dann hört sie auf zu fressen und beginnt sich einzuspinnen. In diesem reifen Zustande nimmt sie eine gelb-weißliche Färbung an, während sie vorher durchsichtig war, sodaß man die Nahrung erkennen konnte. In einem Falle stellte WALTER (2) Diatomeen im Darme fest.

Allgemeine Körperform.

Die junge, eben ausgeschlüpfte Larve hat Lepidopteren-Charakter, zählt 13 Segmente und ist grünlich-gelb. Mit den verschiedenen Häutungen wird die Farbe heller. Kopf, Nackenschild, Borsten, Haken der Afterfüße und Nachschieber sind hellbraun, an den Rändern dunkler. Die Änderung der Farben während der ververschiedenen Stadien wird sehr gut von RITSEMA wiedergegeben. Der Kopf steht nur wenig nach unten. Die Thoraxsegmente sind ein wenig schmaler als der stärkste, der erste Abdominalring. Nach hinten wird die Larve allmählich schlanker. Auf kleinen Warzen finden wir bei den ausgewachsenen Larven [1]) in regelmäßigen Längsreihen folgende Borsten [2]), die den primären Borsten von G. W. MÜLLER (2) entsprechen. Ich gebe die Anordnung tabellarisch wieder (s. folgende Seite).

Außerhalb der regelmäßigen Reihen finden sich noch am 2. Segment vor der Sst-Reihe eine gleich starke Borste an der Grenze des ersten Segments. Am Hinterrand des letzten Segment sehen wir auf großen Warzen 6 größere Borsten, auf der Afterklappe dicht am Rande noch 4 kleinere. Die Afterklappe hat ventral dicht am Rande 2 größere Borsten und am Hinterrande der Nachschieber

1) Ich erwähne, daß, wie ich leider erst zu spät bemerkte, die Borsten in verschiedenen Stadien in verschiedener Zahl auftreten.

2) In der Bezeichnung der Borstenreihen schließe ich mich WEISMANN und G. W. MÜLLER (2) (p. 423) an:

Sds. (Subdorsalia) Borsten etwa in halber Segmentlänge in der Linie, die annähernd mitten zwischen Dorsallinie und Stigmalinie verläuft.
Sds. post. (Sds. posteriora) Borsten hinter der Verbindungslinie der Subdorsalia.
Sds. ant. (Sds. anteriora) Borsten vor der Verbindungslinie der Subdorsalia.
Sst. (Suprastigmalia) Borsten der Linie dicht über der Stigmalinie.
Jfst. (Infrastigmalia) Borsten der Linie dicht unter der Stigmalinie.
Exv. (Extraventralia) Borsten der Linie, die zwischen Ventrallinie und Jfst-Linie verläuft.

je 2 kleine dicht beieinander. Der Kopf trägt auch verschiedene Borsten.

2. bis 13. Segm.	1	Sst. stark
2. „ 12. „	1	Sds. post. stark (durchweg etwas enger zusammen als Sds.)
2. und 3. Thoracalsegm.	1	„ post. klein (dicht neben stark)
5. bis 12. Segm.	1	„ klein
13. „	1	„ stark
13. „	1	„ ant. schwach
13. „	1	Zwischen Sst. und Sds. stark
2. „ 13. „	1	Jfst. stark
5. „ 13. „	1	Exv. klein (in den Segm. mit Pedes spurii weiter auseinander, vor jedem Fuß).
5. „ 13. „	1	Zwischen Jfst. und Exv. stark.

Atmung der Raupe.

Tracheenverteilung.

Bei der ausgewachsenen Raupe finden wir 9 Paar Stigmen. Das erste Stigmenpaar ist sehr klein und liegt am Hinterrande des Prothorax. Das mesothoracale Stigma konnte ich nicht finden. Nach G. W. Müller (1) müßte es an der Grenze von Meso- und Metathorax liegen.[1]) Da es sich äußerlich nicht markiert, hätte ich den Stigmengang nachweisen müssen. Dies gelang mir nicht, weder am lebenden Tier noch an der Exuvie, weil er zu kurz ist. Die andern 8 Stigmenpaare befinden sich am 4. bis 11. Segment. Am größten sind die Stigmen des 2., 3. und 4. Abdominalsegments. Nach Rebel (2) würde das nicht stimmen. Ob ein Schwanken in der Größe vorliegt, konnte ich nicht entscheiden. Nach meinen Beobachtungen ist es nicht der Fall. Den Bau der Stigmen habe ich nicht genauer untersucht; ich verweise auf Rebel's (2) Arbeit.

An die Stigmen schließen die deutlich sichtbaren Stigmengänge an, an diese die Seitenlängsstämme des Tracheensystems. Ich verweise bezüglich der Verteilung der Tracheen auf meine Abbildungen

1) Dieses schwer aufzufindende Stigma wies G. W. Müller (1) schon 1884 nach; trotzdem beschrieb es 1899 Boas (1) p. 390 Anm. noch einmal als neu.

(Taf. 31, Fig. 1) und erwähne, daß Rebel's (2) Darstellung nicht eingehend genug ist und zum Teil berichtigt werden muß. Das lag wohl daran, daß Rebel nur wenig Material zur Verfügung stand, während ich in der Lage war eine große Anzahl Larven untersuchen zu können.

Ein Blick auf die beigefügten Zeichnungen zeigt uns, daß die Tracheen erst während des Raupenlebens nach und nach erscheinen. Die Tracheen werden schon einige Zeit, bevor sie sich mit Luft füllen, sichtbar. Leider bin ich nicht in der Lage, genaue Angaben über die Tracheenverteilung in den beiden ersten Stadien zu machen. Ich hatte es versäumt, das Material, als es mir zur Verfügung stand, zu untersuchen, in der Erwartung von weiterm Material, das ich dann nicht erlangen konnte. Soweit ich mich entsinne, finden wir zuerst bei den Larven überhaupt keine luftgefüllten Tracheen.

Nach der zweiten Häutung (Taf. 31, Fig. 2 u. 6) sehen wir erst, abgesehen von den Seitenstämmen, die ventrale Commissur mit beginnenden Abzweigungen und die Trachee zum Darm, die sich erst im folgenden Stadium mit Luft füllt. Im 4. Stadium nach der dritten Häutung (Taf. 31, Fig. 3), treten die Verzweigungen stärker hervor, und auch die Stigmen sind zu erkennen.

Nach der vierten Häutung, also im 5. Stadium des Raupenlebens (Taf. 31, Fig. 4), tritt die Trachee zum Bauchmark hervor, und auch die Stigmengänge sind sichtbar. Allerdings sind diese kollabiert ebenso wie im letzten Stadium (Taf. 31, Fig. 5 u. 7), wo die Tracheen vollständig mit Gas gefüllt sind.

Zunächst haben wir, wie es aus den Figuren hervorgeht, keinerlei Äste, die bis zur Haut reichen und mit Luft gefüllt sind. Dann erscheinen Äste, deren Zahl beständig zunimmt und die sich der Haut in großem Umfange anlegen.

Atmung, speziell.

Wie atmet die Raupe von *Acentropus?*

Die Forscher, die sich mit dieser Frage beschäftigten, nahmen zum Teil an, daß nach Analogie mit *Paraponyx* Kiemenatmung vorläge. Ich nenne dafür Sohrhagen, Speyer (5), Zacharias.

Kiemen existieren nicht.

Dies sagten auch schon Disqué, Genthe, Haupt (1), Nüsslin, Rebel (2), Reutti (2), Walter (2). Wie die Versorgung mit Atemluft vor sich ginge, suchten Rebel (2) und Haupt (1, 2) klarzulegen. Beide nehmen an, daß die Larve durch offene Stigmen Sauerstoff

in sich aufnimmt. Rebel sagt: „Die vorbeschriebene Lagerung und Zahl der offenen Stigmen steht in voller Übereinstimmung mit dem bei Lepidopteren-Larven im allgemeinen anzutreffenden Typus des peripneustischen Tracheensystems. Danach ist auch an dem Umstande, daß die Raupe von *Acentropus* in ihrer Atmung auf die atmosphärische Luft angewiesen ist, nicht zu zweifeln.“ Nach Haupt atmen die Raupen die Luft der angeschnittenen Pflanzen: „In mehreren Vertiefungen, in denen die Stigmen liegen, beobachtete ich quecksilberartig glänzende Luftbläschen.“ — Im Urschälchen, wie vorher gesagt (d. Verf.) — „. . ., sie biß die Blätter einfach quer durch. Die dabei aus dem Blattparenchym (Zellgewebe) und den luftführenden Gefäßen frei werdenden Bläschen von Sauerstoff ballten sich zu größeren glänzenden Kugeln zusammen, die, wenn sie nicht freiwillig aufstiegen, von den Borsten der Raupe abgestreift wurden. Hierbei werden jedesmal in einigen der Vertiefungen, in deren Grunde die Stigmen liegen, kleinere Teile der Luftblasen aufgefangen.“

Meine Beobachtungen haben ergeben, daß die Raupe geschlossene Stigmengänge hat. Die Raupe lebt frei im Wasser, zum Schutze von ein paar Blattstückchen umgeben. Auch ohne diese geht sie nicht zugrunde. Wäre sie auf den Sauerstoff der Pflanze angewiesen, dann würde sie beim Wechsel der Futterpflanze eingehen. Das ist aber nicht der Fall. Rebel (2) empfand die Schwierigkeit dies zu erklären auch. Er sagt daher: „Während des Wechsels der Futterpflanze . . . tritt zweifellos eine Sistierung der Atmung ein, welcher Annahme mit Rücksicht auf das große Lumen der Tracheenlängsstämme, welche demgemäß eine Zeit hindurch als Luftreservoir dienen können, und mit Rücksicht auf den nachgewiesenen Tracheenverschlußapparat weder eine morphologische noch physiologische Schwierigkeit entgegensteht.“

Eine direkte Versorgung mit Luft durch die Tracheen ist unmöglich

1. mit Rücksicht auf das umgebende Medium,

2. weil, wie die Figg. 2—7, Taf. 31 zeigen, die Luft erst nach den einzelnen Häutungen mehr und mehr in die Tracheen dringt.

Feststellen möchte ich noch besonders, daß die Cuticula der Larve während der verschiedenen Stadien sich nicht ändert, wie es bei *Hydrocampa* geschieht. Dies erkannte auch Rebel (2): „Die vorerwähnte Hautbeschaffenheit scheint allerdings die Gefahr des

Naßwerdens bei den Raupen von *Acentropus* in viel höherem Grade zu ermöglichen, als es bei *Hydrocampa* der Fall sein kann."

Meine Ansicht ist: Die Stigmen und Stigmengänge sind geschlossen, kollabiert und bleiben es auch bis zur Verpuppung. Die Tracheen legen sich mit ihren feinsten Verzweigungen nach und nach der Haut in immer größerer Zahl an und werden dadurch befähigt, den Sauerstoff endosmotisch aufzunehmen und Kohlensäure abzuscheiden. Dies ist die heute von der Mehrzahl der Forscher vertretene Ansicht der physiologischen Bedeutung des geschlossenen Tracheensystems. Es fragt sich, wie weit die Annahme einer Versorgung mit Sauerstoff durch das Blut noch angenommen werden kann. PALMÉN sagt: „Die angelegten Röhren fangen bald an sich mit einem vom Organismus selbst angefüllten Gase (Kohlensäure?) zu füllen. Da das Blut unmittelbar zwischen dem Integumente und der zelligen Wand der Tracheen strömt, tragen die prall ausgedehnten Röhren dazu bei, das Blut in möglichst dünnen Schichten dem Medium auszusetzen, mithin die Respiration vollständiger zu machen. Die Tracheen des geschlossenen Systems stehen also kaum direkt im Dienste der Respiration, sondern tragen indirekt durch die mechanische Ausbildung der Blutbahnen bei; sie besitzen vorwiegend eine hydrostatische Bedeutung."

Diese Auffassung paßt für *Acentropus* sicher nicht. Sie kommt meiner Ansicht nach nur in Frage, wo die Tracheen in besondere Anhänge eintreten. Ob dies dort richtig ist, scheint mir auch zweifelhaft.

Welcher Art ist aber die Atmung, bevor sich die Tracheen der Haut dicht anlegen?

Die oben charakterisierte Rolle bei der Atmung können sie noch nicht spielen. Als Überträger des Sauerstoffs an die Gewebe käme hier nur das Blut in Frage, das den Gasaustausch an der ganzen Körperoberfläche vollführen kann. Erst mit der Ausbildung der Hautenden der Tracheen können diese an Stelle des Blutes treten. Ich halte es für wahrscheinlich, daß auch nach der Ausbildung der Hautäste das Blut eine weitere Rolle für die Atmung neben den Hautästen spielt.

Puppengehäuse.

Das Puppengehäuse besteht aus Blattstückchen, die nach Art des Raupengespinstes zusammengeheftet sind. In diesem lockern Gehäuse, aber mit der Wand fest verbunden, ist der eigentliche

Puppenkokon enthalten, dessen silberheller Glanz auf die in dem Gewebe liegende fein verteilte Luft zurückzuführen ist. Innerhalb des Kokons liegt im lufterfüllten Raum die Puppe mit dem Kopf nach unten.

Anlage der Lufträume.

Um sich zu verpuppen, verwendet die Raupe nie ein altes Gehäuse, in dem schon eine Larvenhaut liegt. Sie wandert aus und legt sich eine Hülle wie vorher an, nur beträchtlich weiter. Dann geht sie an den Verschluß des hintern obern Endes, indem sie die Enden der Blattstückchen zusammenbiegt. Ist dieses geschlossen, so erfolgt innerhalb der lockern Behausung sofort die Anlage des Kokons. Die Beobachtungen über die Anlage des Puppengehäuses werden sehr erschwert durch die Blattstückchen, die ein Erkennen verhindern, und will man genauer die Vorbereitungen erkennen und greift in die Arbeit der Raupe ein, so zerreißt man das Gespinst und zerstört, was man sehen will. Mir gelang es in einem Glasschälchen eine Raupe zum Verpuppen zu bringen zwischen zwei schmalen Potamogetonblättchen. Sie spann zuerst die Fäden wie bei dem Raupengehäuse, nur dichter, sodaß man nur die Konturen des Tieres gegen das Licht hin sah. Dann spann sie nach Verschluß des analen Endes das Hinterende des eigentlichen Puppenkokons. Nach etwa 2 mm spann sie die erste Luftblase in den Kokon ein. Woher diese stammt, ließ sich nicht genau erkennen, jedenfalls trat sie am vordern Ende des Tieres auf. Eine gleiche Beobachtung machte G. W. Müller (1) an einigen im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen Brasiliens. Ich füge seine Angaben hier ein: „Die äußere Decke — des Puppengehäuses — bildet stets ein Teil des ursprünglichen Raupengespinstes." — „Die Anlage der Lufträume verdient in ihren Einzelheiten noch etwas ausführlicher besprochen zu werden." — „Als meine Beobachtung anfing, war ein großer Teil der Lufträume schon angelegt, die Raupe war eben damit beschäftigt, einen Kanal an seinem centralen Ende zu überspinnen. Nachdem dasselbe vollendet, zog sie sich in die Mitte des Gehäuses zurück und schied dort im Verlauf weniger (2—3) Minuten eine Luftblase aus, die sie zwischen dem ersten Beinpaar und dem Kopf festhielt. Mit dieser Luftblase verschwand sie in der Tiefe, um an einer andern Stelle wieder zu erscheinen, wo sie nach einigem Suchen sich für einen der angefangenen Canäle entschied. Dort setzte sie am centralen Ende des Canals die Luftblase ab, — und

begann darauf die Luftblase von der peripheren Seite her zu überspinnen. Emsig mit dem Kopf über dieselbe hin und her fahrend, befestigte sie die Fäden zu beiden Seiten derselben, preßte so einen Teil in einen flachen Gang, der sich dem älteren direkt anschloß, drängte den Rest nach dem Centrum zu, um ihn im weiteren Verlauf ebenfalls zu überspinnen.“ — „Offen bleibt die Frage, wo die Luft ausgeschieden wird? Doch liegt es nahe, das erste Stigma als den Ort zu bezeichnen. Sein Ast ist, wie oben gesagt, sehr wohl wegsam, mit einem wohl ausgebildeten Verschlußapparat versehen, der freilich auch den anderen Stigmenästen nicht fehlt. Für die Annahme würde sprechen, daß in einem Fall bei der Luftausscheidung zuerst 2 kleine weiße Punkte hinter dem Kopf sichtbar wurden. Mit dieser Bedeutung des ersten Thorakalstigmas dürfte auch seine ventrale Lage, die für Schmetterlingsraupen abnorm, in Zusammenhang stehen.“ Auch nach meinem Dafürhalten tritt die Luftblase aus dem ersten Thoracalstigma. Einmal konnte ich die Beobachtung machen, daß im Hohlschliff unter Wasser bei einer zur Verpuppung reifen Raupe aus allen Stigmen Luftblasen hervortraten, die sich nicht ablösten. Die Stigmengänge kollabierten sofort nach dem Austreten des Gases.

Das war Herkunft und Befestigung der eingesponnenen Luft.

Der weitere Verlauf des Einspinnens ist wie zu Anfang geschildert.

Verschluß des Gehäuses.

Hat das Gehäuse die nötige Länge, etwa $^4/_3$ des zukünftigen Puppenmaßes, so beginnt die Anlage des Verschlußapparates (Taf. 31 Fig. 10). Vom Rande wird senkrecht zur Längsachse der Hülle ein dünnes aber dichtes Gewebe angelegt, das nach der Mitte zu schlaffer und dünner wird. Die Blattstückchen, die vorher etwas zusammengebogen sind, aber nur mit losem Raupengespinst, stehen über diese Membran hinaus, um sie vor Verletzungen zu schützen. Wir haben es also mit einer Membran zu tun, welche eine kreisförmige Tür darstellt, die Ränder der Tür sind mit den Rändern des Gehäuses verbunden. Ein ähnlicher Verschlußapparat ist schon von G. W. Müller (3) an in Wasser lebenden Schmetterlingsraupen festgestellt, nur legten jene Klappen an an Stelle einer konzentrischen Membran. Bei *Acentropus* ist über den Verschluß des Gehäuses noch nichts berichtet worden.

Entfernung des Wassers aus dem Gehäuse.

Eine wichtige Frage, die noch keine Berücksichtigung gefunden hat, ist: wie entfernt die Raupe das Wasser aus dem Puppengespinst?

Haupt's (2) Angaben lassen den Schluß zu, daß die Luft aus den Gefäßen der von *Acentropus* angeschnittenen Pflanzen stammt, in die Röhre dringt und aus dieser das Wasser verdrängt. Dies ist meiner Überzeugung nach nicht richtig. Ich habe eine Anzahl Puppengehäuse und ihre Befestigung an der Pflanze untersucht. Sowohl der Pflanzenstengel wie die aufgeklebten Blattstückchen sind angebissen, aber das kann vor Benutzung als Deckstück geschehen sein, als die Raupe das Blatt zu diesem Zwecke abbeißen wollte. Sodann fand ich in sämtlichen Gespinsten kein Loch, durch das die Luft hätte einströmen können. Von unten her kann sie vor Anlage der Klappe nicht immer hineingelangen, weil das offene Ende des öfteren zu weit vom Stengel absteht. Außerdem glaube ich nicht, daß Zanichellia so viel Luft enthält, um das Gehäuse zu füllen. — Die Anlage des Puppengespinstes dauert ca. 18 Stunden. — Ein weiterer Grund ist, daß *Acentropus* sein Gehäuse auch an abgerissene Pflanzenteile heftet, die schon teilweise abgestorben sind und aus denen unmöglich Luft strömen kann. In meinem Aquarium hatten die Tiere nur Stückchen zur Verfügung, weil sie nur in kleinen Glaskästchen sich hielten, wo ein Sauberhalten der Pflanzen möglich war, und diese Teile dienten, wenn auch welk, zum Bau der Behausung. An der Raupe, die ich zwischen Glas zur Verpuppung gebracht hatte, machte ich folgende Beobachtungen: Nachdem die Larve die ersten Luftblasen angelegt hatte, zog sie sich zusammen und verdrängte damit das Wasser aus dem Gehäuse; dann, indem sie einige Segmente zusammengezogen hielt, spann sie weiter und ließ kein Wasser zwischen Raupenhaut und Puppenkokon hindurch. Der Raum über dem Tier, zuerst schlaff, füllte sich allmählich mit Gas, das unzweifelhaft aus den Stigmen stammte. Unvermeidlich ist es dabei, daß ein wenig Wasser in das Gehäuse gelangt. Deshalb wird die Hülle auch um $^1/_3$ länger, als die Puppe selbst sein wird, angelegt, sodaß sich das Wasser an den Wänden verteilt resp. über der Schlußmembran sich sammeln kann, ohne die Puppe zu benetzen. Außerdem hat die Puppe feuchte Luft zum Leben nötig, und dabei kann das geringe Maß Wasser nur nützlich sein. Bei dieser Beobachtung hebe ich ausdrücklich hervor, daß ein

Irrtum meinerseits sehr leicht möglich ist, denn die Beobachtungen wurden mit bloßem Auge gemacht, und die Durchsichtigkeit des Glases, über dem ja noch das mit Speichel befestigte Gewebe liegt, ließ sehr zu wünschen übrig. Unmöglich scheint mir aber diese Erklärung nicht: E. Perris gibt eine Erklärung für die Entfernung des Wassers, die in einem Teil mit meiner Beobachtung übereinstimmt: „On peut supposer que la larve tuméfie et dilate son corps en le raccourcissant, qu'elle repand sa bave sur celui-ci et que, lorsque la bave est sèche, elle contracte son corps et se trouve à l'aise dans le coque devenue impénétrable au liquide ambiant.“

II. Teil.

C. **Puppe.**

Der Grundton in der Färbung der Puppe ist ein helles Honigbraun, das durch Querstreifen unterbrochen wird, die besonders deutlich im Rücken sind und 9 Abdominalsegmente hervortreten lassen. Das Analende zeigt keine Gliederung. Zuweilen ist eine Puppe heller resp. dunkler gefärbt als durchschnittlich, immer aber ist die Bauchseite lichter als der Rücken. Junge Puppen, die aus dem Gehäuse genommen sind, sind hellgelb, färben sich aber an der Luft schnell dunkel. Eine genaue Beschreibung der Puppe vermissen wir, man beschäftigte sich mit der Form wenig und hob nur vereinzelte Punkte hervor.

Der Form nach haben wir es mit der den Schmetterlingen eignen gedeckten — obtecta — Puppe zu tun. Die Gliedmaßen sind dem Körper dicht angepreßt und in ihren Konturen deutlich sichtbar. Die Augen treten erst in der zweiten Hälfte der Puppenruhe deutlicher hervor als dunkle Flecken. Das Abdomen, vom Thorax nicht abgeschnürt, verläuft nach hinten in eine stumpfe Spitze. Am letzten und vorletzten Segment findet sich eine Anzahl heller Chitinhäkchen (Taf. 31, Fig. 11 u. 12), die zur Befestigung der Puppe im Gehäuse dienen. Sie stehen in verschiedener Zahl auf kleinen warzenartigen Erhebungen; ich zählte 18, zu denen noch 4 Paar auf dem 8. Abdominalsegment kommen, die aber wesentlich schwächer sind.

Das Gehäuse der Puppe, stets an einer Pflanze unter Wasser, ist aus länglichen Blattstücken der Futterpflanze gefertigt. Über die Anfertigung des Gehäuses ist schon vorher berichtet. Die Puppengehäuse sind meist kürzer als die der Raupen, aber wesent-

lich dicker, auch dadurch, daß sie an den Enden zugespitzt sind, leicht von jenen zu unterscheiden. Mit Vorliebe siedelt sich die Puppe am Stengel an, seltener an der Blattunterseite. Ich habe das überhaupt nie beobachtet, doch berichten Brown (2) und Ritsema (1) darüber. Danach hätte das Puppengehäuse Ähnlichkeit mit dem von *Cataclysta*.

Die Puppe liegt im Gehäuse stets mit dem Kopf nach unten, den Bauch gegen den tragenden Pflanzenstengel, hinter ihr die letzte, also die 6. Larvenhaut. Stets ist sie gestreckt. Es fiel mir auf, daß die Puppen, die ich in eine bestimmte Lage hingelegt hatte, am folgenden Morgen anders lagen. Direkt konnte ich beobachten, daß die aus dem Gehäuse genommene Puppe sich nach der Bauchseite krümmt und dem Licht den Rücken kehrt. Auf der Dorsalseite blieben sie nie liegen. Diese Veränderungen in ihrer Lage sind die einzigen Bewegungen, deren die Puppe fähig ist. Auf Berühren oder versehentliches Anblasen mit Zigarrenrauch reagierten sie zuweilen mit Streckung des ganzen Körpers, um bald danach die ihnen zuträgliche Stellung zum Licht wieder einzunehmen.

Am Kopf der Puppe sind noch 3 Paar Dornen zu erwähnen: je ein Paar enger zusammenstehende auf Vorder- und Mittelhaupt. Das dritte Paar auf dem Hinterhaupt ist bedeutend länger und steht auch weiter auseinander. Über die Funktion dieser Gebilde kann kein Zweifel sein: wenn die Zeit zum Ausschlüpfen gekommen ist, dienen sie zum Öffnen der Tür des Gehäuses.

Schon nach dem Abwerfen der Larvenhaut kann man unterscheiden, welches Geschlecht die Imago haben wird. Die Männchen haben eine kleinere und schlankere Puppe als die Weibchen. Das Analsegment zeigt, wie schon Speyer (3) erkannte, für beide Geschlechter deutliche Differenzen (Taf. 31, Fig. 11 u. 12), die aber bei Krümmung des Abdomens schwer sichtbar sind. Dazu kommt als weiteres Kennzeichen die Größe der Flügelscheiden. Beim Männchen reichen die Flügelscheiden in der Bauchlinie bis über die Verbindungslinie der dritten Abdominalstigmen und berühren mit ihrem Dorsalrand das erste Stigma.

Dimorphismus der Weibchen.

Die Weibchen zeigen einen auffallenden Dimorphismus bei der Entwicklung der Flügelscheiden. Es liegt sehr nahe, ihn in Zusammenhang zu bringen mit den beiden Formen der weiblichen Imagines und ihn in Beziehung zu der Generationsfolge zu setzen.

Wie später gezeigt wird, gibt es Weibchen mit normal entwickelten Flügeln und solche mit Flügelrudimenten.

Die Flügelscheiden der Weibchen sind entweder kurz (Taf. 31, Fig. 13), entsprechend der Größe der Flügelstummel oder lang (Taf. 31, Fig. 14) (wie die Scheiden der Männchen). Jede der beiden Formen differiert unter sich um weniges. Übergänge von der einen zur andern sind nicht vorhanden. An den langen Flügelscheiden bemerkt man kurz vor dem Ausschlüpfen der weiblichen Imago, daß der gefüllte Teil wesentlich dunkler ist als der inhaltlose. Dies wird durch die durchschimmernde dunklere Farbe des Flügels verursacht. Selbstverständlich gehen aus den Puppen mit kurzen Flügelscheiden nur Weibchen mit rudimentären Flügeln hervor. Aus Puppen mit langen Flügelscheiden zog ich aber auch nur kurzflügelige Weibchen.

Nehmen wir eine ganz junge Puppe aus dem Gehäuse, so zeigt sie abgesehen von den hellen Querstreifen der Segmentgrenzen eine gleichmäßige Färbung. Allmählich aber nimmt die ventrale Seite einen silberglänzenden Schein an, der zu Anfang nur in Querstreifen oberhalb der hellen Grenzen auftritt, später aber sich verbreitert, um kurz vor dem Ausschlüpfen den ganzen Hinterleib zu überziehen, allerdings weniger auffällig an der dorsalen Seite. Es ist dies Luft, welche sich zwischen die sich immer mehr entwickelnden Schuppen setzt und kurz vor dem Verlassen der Haut schon das fertige Tier allseitig umgibt. An der dorsalen Seite sehen wir weniger Glanz, weil die Puppe ventral etwas zusammengekrümmt ist. Die Schuppen des Rückens werden infolgedessen durch die Puppenhaut dichter angedrückt, während an der Bauchseite das Gegenteil der Fall ist. Hier weicht die Haut von den Imaginalschuppen zurück, und diese können sich mit ihrem freien Ende abheben oder geben, da sie übereinander geschoben werden, unter sich der Luft Raum zum Eindringen. Mit Rücksicht auf den Unterschied in der Beschuppung beider Geschlechter ist es bemerkenswert, daß sich hier keine Unterschiede nachweisen lassen.

Atmung der Puppe.

Unbegreiflich ist es, wie man der Puppe lange Zeit hindurch die Stigmen absprechen konnte. So betont BOYD [s. DUNNING (1)] bei einem Puppenfund an Anacharis alsinastrum, daß er keine Stigmen entdeckt habe. Ich bin der Meinung, daß BOYD gar nicht *Acentropus* vor sich gehabt hat, sonst hätte er die Stigmen sehen müssen. Auf

dem 2., 3., 4. Abdominalsegment erhebt sich jederseits ein großes kegelförmiges Stigma, hellgelb mit dunkelbraunem Rand, das selbst bei oberflächlichster Betrachtung erkennbar ist auch ohne Lupe. Unter dem Mikroskop erkennt man auch auf dem 5., 6. und 7. Hinterleibsring die Stigmen; beim Männchen gelang es mir auch auf dem 8. sie nachzuweisen. Die 3 ersten Abdominalstigmen sind sicher offen, die andern halte ich für geschlossen. Daran schließt sich das Tracheensystem. Der Atemmodus wird nicht dadurch beeinflußt, daß vielleicht eine Differenzierung der Stigmen in der Weise vorliegt, daß die hintern geschlossen sind. Die Puppe atmet durch ein offenes Tracheensystem.

Über die Tracheenverzweigung in der Puppe ließ sich wegen der Undurchsichtigkeit nichts Genaues nachweisen. Am Bauch kann man zuweilen einzelne Äste sehen.

Als man sich vom Vorhandensein der Stigmen überzeugt hatte, glaubte man genug getan zu haben, darüber im klaren zu sein, daß die Puppe Sauerstoff durch diese Luftlöcher einnehme. Aber woher dieser stammt, wie der Wechsel der Atemluft vor sich ginge, suchte keiner zu ergründen. In der beträchtlichen Literatur findet sich darüber nur eine Notiz aus dem Jahre 1906 von Haupt (2). Dieser schreibt: „Am 26. August begann die eine Raupe zwischen Blatt und Stengel ein röhrenförmiges Gespinst anzulegen, das zum Teil mit Luft gefüllt war und demzufolge wie Silber glänzte.“ — Die Luft stammte aus luftführenden Gefäßen der Pflanze, die die Raupe angefressen hatte, was vorher in anderm Zusammenhang gesagt war (der Verf.). — „Von dieser Hülse aus nahm die Raupe kopfabwärts eine der halbreifen Früchte in Angriff, die bald vollkommen leer gefressen war. Als ich nach einer Weile nachsah, schaute die Raupe zum obern Ende der Hülse heraus und fraß. Aus der wundgefressenen Stelle strömte so viel Luft in die Röhre, daß von Zeit zu Zeit eine große Luftblase herauskam und zur Wasseroberfläche emporstieg. Am nächsten Tage war das Gespinst oben verschlossen und nach unten etwas weiter geführt worden. Es mündete mit seinem Ende genau in der Blattachsel und ist sicher von dieser Stelle aus mit Atemluft versorgt worden, ganz ähnlich wie es beim Schildkäfer — *Donacia* — geschieht; die zweite Raupe hatte in ganz derselben Weise verfahren.“ Dieser Meinung kann ich nicht beistimmen. Ich habe eine Anzahl Puppengehäuse und ihre Befestigung untersucht auf die Möglichkeit einer solchen Versorgung mit Luft. Selten fand ich die Gehäuse in der Blattachsel angelegt.

meist waren sie irgendwo am Stengel. Wie schon gesagt, ist durchaus kein lebendes Pflanzenstückchen nötig zum Bau. Daß sie meist grüne Stücke um sich haben, liegt eben daran, daß sie, nie abwärts kriechend, die grünen Blättchen aus der Umgebung, wo sie gerade fressen, verwenden. Der Zweck der Blatteilchen ist wohl nur, der länglichen Hülse Schutz und Stütze zu gewähren. Daß die Versorgung mit Sauerstoff aus der lebenden Pflanze nur eine ganz untergeordnete Bedeutung zuzuschreiben ist, folgt daraus, daß Raupen, die sich gerade zum Verpuppen anschickten und denen ich nur trockene Blattstücke gab, die Zeit der Puppenruhe gut überstanden. Scheitert der Versuch, so liegt es daran, daß die Larven nicht ganz reif zum Verpuppen waren. Bei der Gefräßigkeit der Raupen, die kurz vor dem Verspinnen besonders groß ist, liegt ein Irrtum, ob das Tier schon genug gefressen hat, sehr nahe.

Sicher ist, daß die Puppe die Luftatmung nötig hat. Legen wir uns nun die Frage vor:

Wie atmet die Puppe?

Da schienen folgende Experimente maßgebend:

1. Aus dem Gehäuse genommen und ins Wasser gelegt, geht die Puppe schnell zugrunde.

2. An die trockene Luft gebracht, ist sie in 3 Tagen tot.

Nach dem letzten Versuch möchte man geneigt sein zu der Annahme, daß eine direkte Versorgung mit Luft durch die Stigmen nicht möglich ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Puppe sich stets in einer Umgebung befindet, die beträchtliche Mengen von Feuchtigkeit enthält. Trägt man dem Rechnung und sorgt, daß die umgebende Atmosphäre entsprechend ist, so entwickelt sie sich wie unter normalen Verhältnissen. Deshalb wurde bei den Zuchtversuchen folgendes Verfahren angewandt: Ein Kork wurde mit Fließpapier überzogen und in ein Glasgefäß mit Wasser gesetzt. Auf das mit Flüssigkeit getränkte Papier wurden die Puppen gelegt. Dabei ging ein Teil der Puppen zugrunde teils an Schimmelpilzen teils aus unbekannter Ursache. Der Zufall brachte mich dahinter. Um eventuell Schmarotzer abzufangen, deckte ich das Gefäß fest zu. Von der Zeit an schlüpften alle gesund hineingelegten Puppen aus. An dem Sterben war sowohl der starke Wechsel der Temperatur als auch die zu niedrige Wärme der Umgebung schuld. In den Räumen schwankte die Lufttemperatur, abhängig von der Sonne, bedeutend und war im Durchschnitt wesentlich tiefer als die des Wassers im Freien. Im Bodden herrschte eine konstante Wärme

von ca. 20° bis 22° C. Bei der Zucht dürfen also die Tiere dem direkten Sonnenlicht nicht ausgesetzt werden.

Diese Experimente bestätigen die schon anderweitig gewonnene Anschauung, daß die *Acentropus*-Puppe durch offene Stigmen Luft atmet. Die Puppe hat also den gleichen Modus der Atmung, wie ihn G. W. Müller (1) an *Hydrocampa*, *Cataclysta* und *Paraponyx* beobachtet hat: „Nun zur Bedeutung der luftführenden Räume! Eine Beziehung derselben zur Athmung ist wohl nach ihrer Lage unzweifelhaft; wir sehen die offenen Stigmen bedeckt von den luftführenden Räumen des inneren Gespinstes, diesen wieder sich die Centren der äußeren Luftcanäle anschließen. Auch können wir kaum im Zweifel über die Art dieser Beziehung sein. Die luftführenden Räume vermitteln den Gasaustausch, ermöglichen der Puppe das Athmen unter Wasser. So eigentümlich es klingt, wir haben es hier mit einem die Athmung vermittelnden Apparat zu tun, der sich über den Umfang des Tieres hinaus erstreckt; derselbe würde sich in der Art des Funktionirens am engsten den Tracheenkiemen anschließen. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung scheint mir einmal in der ganzen Zusammenstellung des Apparats selbst zu liegen, der keine andere Deutung zuläßt, dann aber auch in dem Fehlen anderer die Athmung unter Wasser ermöglichenden Einrichtungen.“ — „Die Athmung dürfte also nun so zu Stande kommen, daß eine Abgabe von Kohlensäure, Aufnahme von Sauerstoff in dem lufthaltigen Gespinste stattfindet, der Sauerstoff in dem lufthaltigen Gespinst den offenen Stigmen zugeführt wird.“ — „Als weiteren Grund für diese Annahme will ich die Tatsache anführen, daß die Puppe die Luftathmung nicht entbehren kann, daß sie aus dem Gespinst genommen und in das Wasser geworfen bald stirbt. In der Luft kann sie sehr wohl weiter leben, wenn man nur dafür Sorge trägt, daß sie mit Feuchtigkeit geschwängert ist.“

Alle diese Verhältnisse stimmen in jeder Hinsicht mit der Puppe von *Acentropus* überein und machen jeden Zusatz von meiner Seite überflüssig.

Die Dauer des Puppenlebens vom Beginn des Einspinnens bis zum Ausschlüpfen beträgt durchschnittlich 25 Tage. Ist die Imago fertig ausgebildet, so reißt, meistens am Abend, die Puppenhaut am Kopf, die steifen Dornen des Puppenschädels durchstoßen den dünnen Verschluß, der fertige Schmetterling streift die Hülle ab und entfaltet wahrscheinlich hier schon die Flügel. Das ist um so eher möglich, als ja das Gehäuse unten offen, die Luft noch nicht ent-

weichen läßt. Dann reißt er beim Passieren die nur leicht zusamengehefteten, gekrümmten Blattstückchen auseinander; diese strecken sich, dadurch mehr Raum gebend, und die Luft zwischen den Schuppen hebt ihn nach oben. Wasser haftet, wie mir Versuche bestätigten, nicht am Chitin des Männchens noch an dem des Weibchens. Die Ansicht de Geer's über das Aufsteigen der Imagines aus dem Wasser trifft hier nicht zu, nach ihm „scheint es, daß sie quer durchs Wasser marschieren, um sich an die Oberfläche zu begeben und über derselben einen trockenen Ort zu gewinnen, woran sie heraufklettern, um den Flügeln Zeit zur Entfaltung zu lassen"; denn das Auftauchen aus dem Wasser geschieht mitten in einer Fläche, über die keine Pflanzen hervorragen, und der nächste Ruhepunkt, wenigstens 300 m entfernt, ist ohne sofortiges Auffliegen nicht zu erreichen.

III. Teil.

D. Imago.

Acentropus ist bis jetzt in Deutschland, England, Frankreich, Niederlanden, Österreich, Rußland, Schottland und Schweden beobachtet worden und zwar als Männchen und 1. geflügeltes, 2. ungeflügeltes, 3. rudimentär geflügeltes Weibchen. Um sich über diese Verhältnisse zu orientieren und sich über die Zeit des Auftretens klar werden zu können, habe ich eine kurze tabellarische Übersicht beigefügt (s. S. 512—513).

Leider wird in den Berichten nicht immer genau die Zeit, das Geschlecht und beim Weibchen die Flügelbildung angegeben.

Formen des Weibchens.

Es sind nach diesen Tabellen beobachtet worden: Alle 3 Arten Weibchen nur in Deutschland, und hier ist das als „ungeflügelt" bezeichnete Weibchen wohl nur durch den Gegensatz, in den es zu dem geflügelten Männchen gesetzt werden soll, zu diesem Attribut gekommen. Es wird, wie die später angegeben Notizen Reutti's zu ergeben scheinen, rudimentär geflügelt gewesen sein. Dann hätten wir nur die geflügelten und rudimentär geflügelten Weibchen. Mir gelang es nur Weibchen mit rudimentären Flügeln zu ziehen, trotz der großen Zahl Puppen, die ich gesammelt habe. Disqué war darin glücklicher, wie er mir schrieb. In England fehlen angeblich die rudimentär geflügelten Weibchen ganz, und die beiden Angaben

über „ungeflügelte“ Weibchen scheinen mir nur auf vielleicht zu flüchtige Beobachtung zurückzuführen zu sein. In Schweden hat man nur die geflügelten Weibchen bis jetzt gefunden; man hat sich dort zu wenig mit *Acentropus* beschäftigt, sonst hätte man sicherlich auch die rudimentär geflügelten weiblichen Imagines entdeckt.

Meiner Meinung nach gibt es nur 2 Formen des Weibchens:

1. das geflügelte,
2. das mit Flügelstummeln versehene.

Dies wird auch allgemein anerkannt. Es hat auch wohl noch niemand in neuerer Zeit, der sich mit *Acentropus* befaßt hat, jene Notizen über die „ungeflügelten“ Weibchen beachtet.

Meistens sind die Imagines an der Küste oder am Brackwasser beobachtet worden, im Lande nur in Deutschland und Österreich. Hier scheinen sie ziemlich verbreitet zu sein von Ostpreußen bis zum Bodensee, von Stralsund bis Maria-Theresianopel. Daß man ihnen in diesen Ländern bis jetzt so selten begegnete, liegt wohl daran, daß der Falter nur kurze Zeit lebt.

Die Männchen von *Acentropus* fand ich stets an Plätzen, die möglichst feucht waren, ohne direkt Wassertropfen zu enthalten. So saßen sie besonders an den Pfählen der Badeanstalt, an Brettern, deren Ende ins Wasser tauchte, etwa von der Oberfläche bis 20 cm über dem Wasserspiegel, wenn sie sich nicht rasch fliegend über die Wasseroberfläche bewegten. Dabei flatterten sie so nahe den Wellen, daß ihre Füße auf der Oberfläche zu gleiten schienen. An der benachbarten Mole aus Steinen fand ich sie nicht, weil die Steine kein Wasser aufsaugen und nicht genügend Feuchtigkeit enthalten. An Pflanzen begegneten sie mir nur vereinzelt. In die Höhe steigen sie nicht; wenn man sie aufscheucht, fliegen sie nicht weit, sondern setzen sich meist am nächsten Pfahl nieder. Beim Fang konnte ich sie mit den Fingern von ihrer Unterlage abstreichen. Die Krallen ermöglichen es ihnen, sich so fest zu klammern, daß größere Wellen über sie hinweggehen, ohne sie abzureißen, und selbst tote Exemplare fand ich noch nach einigen Tagen festsitzend. Eine Zeit, zu der sie sich besonders tummeln, läßt sich nicht angeben; ich fand sie früh bei Sonnenaufgang und Abends in gleicher Weise. Allerdings scheinen sie sich dem direkten Sonnenlichte nicht gerne auszusetzen und sich darum bei Tage an ihren dunklern Plätzen aufzuhalten, fliegen aber dort im Schatten auch umher. McLachlan (1) bezeichnet den Flug der Männchen als „rather rapidly“, auch sollen die geflügelten Weibchen nach

	Species	♂	♀ geflügelt	♀ ungeflügelt	♀ rudimentär geflügelt	Ort	Monat[1])	Finder
						Deutschland.		
1.	*niveus*	+	—	—	—	Frankfurt a. d. Oder	—	ZELLER
2.	„	+	—	—	—	Greifswald	—	„
3.	„	+	—	—	—	Stralsund	—	HERING
4.	„	?	—	—	—	Ostpreußen	—	LENZ
5.	„	?	—	—	—	Cöthen in Sachsen	—	BRANDES
6.	„	+	+	—	+	Goldgrube bei Speyer	E 5—9	DISQUÉ
7.	„	+	—	+	—	„	E 5—9	REUTTI
8.	„	+	—	—	+	Halle	8	HAUPT
9.	„	+	+	—	+	Erdeborn in Sachsen	M 7	PETRY
10.	„	+	+	—	+	Arndorf in Sachsen	M 7	„
11.	„	+	+	—	+	Nieder-Röblen in Sachsen	M 7	„
12.	*badensis*	+	—	—	+	Überlingen am Bodensee	—	REUTTI
13.	„	+	—	—	—	Karlsruhe	—	„
						Frankreich		
1.	*Phryganea nivea*	—	—	—	—	Paris	—	OLIVIER
						England		
1.	*niveus*	—	—	—	—	Greenwich	—	STEPHENS
2.	„	+	—	+	—	Burton on Trent	—	BROWN, MCLACHLAN
3.	„	+	+	—	—	Hampstead	—	KNAGGS, „
4.	„	+	—	—	—	Harlemere	—	CH. G. BARRET
5.	„	+	—	—	—	Ringwood	6—8	CORBIN
6.	„	—	+	—	—	Sherness	8	WALKER
7.	„	+	+	—	—	London	—	DUNNING
8.	„	—	+	—	—	Lewisham	—	STAINTON
9.	„	—	—	—	—	Horning Fen	—	KING
10.	„	—	—	—	—	Wicken Fen	—	BOND
11.	„	—	—	—	—	Oatslands	—	STEVENS
12.	„	+	+	—	—	Cheshunt	A 6	BOYD
13.	„	+	?	—	—	Pekham	E 7	COWLEY
14.	„	+	+	—	—	Eiland Sheppy	E 6	HODGSON
15.	*hansoni*	—	+	—	—	Reading in Beckshire	—	HANSON
16.	*garnonsii*	—	—	—	—	Colchester in Essex	—	GARNONS
17.	„	+	—	+	—	Glanville's Wootton	8	CURTIS, DALE

					Niederlande			
1.	*latipennis*	+	+	—	—	Huissen	M 8	Aghina
2.	*niveus*	—	—	—	—	Linthoutsche bosch	—	Andries
3.	„	+	—	—	—	Nordwijkerhout bij Leiden	M 8	De Graaf
4.	„	—	—	—	—	Brüssel	6	Fologne
5.	„	+	—	—	+	De Koog auf Texel	M—E 5	Ritsema
6.	„	+	+	—	—	Beekhuizen	A 8	„
7.	„	+	—	—	+	Warmond bij Leiden	A 6	„
8.	„	+	+	—	+	Overween bij Haarlem	5 u. 7	„ u. Weyenburg
					Österreich			
1.	*niveus*	+	—	—	+	Budweis an der Moldau	—	Rebel
2.	„	+	+	—	—	Wien, Kaiserwasser	—	„
3.	„	+	—	—	—	Paliĉs bei Maria-Theresianopel	E 6	Pavel
					Rußland			
1.	*niveus*	+	—	—	—	Pargas	—	Reuter
2.	„	+	—	—	—	Helsingfors	8	Palmén
3.	„	?	—	—	—	Abo und Nyland in Finnland	—	v. Tengström
4.	*newae*	+	—	—	?	Petersburg	—	Kolenati
5.	*latipennis*	—	+	—	—	Sarepta	—	Moeschler
					Schottland			
1.	*niveus*	—	—	—	—	Loch Leven	—	Syme
2.	„	—	—	—	—	Loch Gelly	—	„
3.	„	—	—	—	—	Kinross	—	„
4.	„	—	—	—	—	Fife	—	„
					Schweden			
1.	*niveus*	+	+	—	—	Ifösjön	M 7—8	Wallengreen
2.	„	+	+	—	—	Ringsjön	M 7—8	„
3.	„	+	+	—	—	Wombsjön	M 7—8	„
4.	„	+	+	—	—	Farhult	M 7—8	„

1) A Anfang des Monats. M Mitte des Monats. E Ende des Monats.

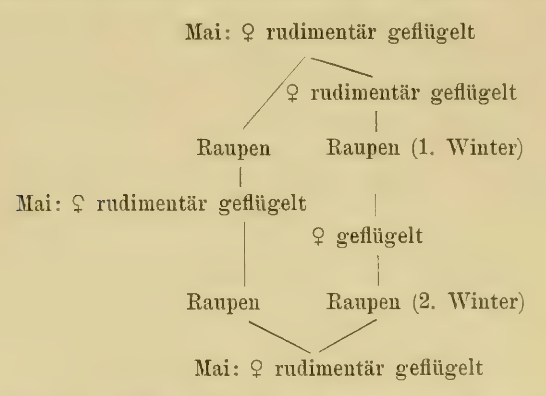
Boyd [s. Newmann (1)] höher fliegen als die Männchen. Die meisten Beobachter bezeichnen den Abend als Flugzeit und bringen dies in Beziehung zur Begattung, worauf ich später noch zurückkommen werde. Nach den Beobachtungen von de Graaf, Stainton, (1) Disqué etc. fliegen die Falter Abends dem Licht zu. Ich konnte das nicht feststellen. Meiner Meinung nach verlassen die Tiere die Wasseroberfläche nicht. Ich halte diese Mitteilungen für zweifelhaft, denn bei einer Entfernung von 200 m von der Badeanstalt, wo der Schmetterling zu Hunderten saß, flogen die Imagines nicht zu den Fenstern eines durch sehr helles Acetylenlicht erleuchteten Vergnügungslokales. Ich habe wiederholt dort nach Männchen gesucht, stets vergeblich. Ebenso fand Herr Prof. G. W. Müller sie niemals dort. Da es sich beim Fang an Lichtquellen bei Beobachtern vor mir nur um ganz vereinzelte Exemplare handelt, werden es wohl vom Wind verschlagene Tiere gewesen sein. Auch ich fand solche: ein Männchen mitten in Greifswald und ein andres mitten im Felde. Beide Orte sind weiter als 4 km vom eigentlichen Aufenthaltsort ab. Bei dem einen Exemplar ist es nicht ausgeschlossen, daß die Tiere in der Nähe des Fundortes vorkommen. Ich habe allerdings trotz genauen Nachsuchens an den Pflanzen keine Raupen finden können. Bei den Weibchen im Aquarium konnte ich feststellen, daß sie nach der hellsten Ecke des Gefäßes strebten, nur nicht in direktes Sonnenlicht. J. P. Barret's (2) Ansicht ist, daß *Acentropus* stets in Schwärmen sich findet. Auch bei Greifswald könnte man davon sprechen. Doch erklärt sich dies lediglich daraus, daß die Tiere durch die Eiablage an einer Pflanze sich stets auch als Imagines in einem kleinen Umkreis der Stelle ansammeln. Von einem Instinkt zur Schwarmbildung zu sprechen scheint mir sehr gewagt. Vielleicht liegt aber für Barret's Anschauung ein andrer Grund vor. Sicher konnte ich feststellen, daß die Tiere in unregelmäßigen Zwischenräumen auftreten; dies wird auch durch die Beobachtungen des Herrn Prof. G. W. Müller bestätigt, dessen Notizen während der Zeit, wo mich Krankheit hinderte selbst zu arbeiten, ich verwenden durfte. So erschienen die Tiere zahlreich am 28. Juni, am 29. fand ich fast gar keine, am 30. Juni und 1. Juli ebenso wenig, am 2. Juli mehr. Dann verschwanden sie wieder fast gänzlich, um bald wieder zahlreich aufzutauchen. Dieses periodische Auftreten von Männchen in Zwischenräumen von 5—8 Tagen hat durchaus nicht in meteorologischen Schwankungen seinen Grund und ist ebenso wenig vom Wasserstand der See abhängig. Leider konnte ich keine Aufzeichnungen

während eines längeren Zeitraumes machen. Es erscheint daher erwünscht, diese Frage weiter zu verfolgen. Einen Einfluß der Witterung auf das Erscheinen von *Acentropus* konnte ich nicht beobachten, nur daß ein kalter Sommer ihr Auftreten verzögert. Ist aber ihre Zeit gekommen, so erscheinen sie, ob es kalt oder warm ist. Nach einigen Angaben sollen die Männchen zahlreicher auftreten als die Weibchen. Kolenati (2) und Brown (4) sahen Männchen an Wasserpflanzen ins Wasser kriechen und glauben, daß dies bei der Verfolgung des Weibchens geschehen ist. Ich stelle folgendes fest: Die Männchen und auch die langgeflügelten Weibchen befinden sich — letztere soweit ich aus der Literatur nachkommen kann — ausschließlich in der Luft, das rudimentär geflügelte Weibchen geht überhaupt nicht aus dem Wasser. In Herrn Prof. G. W. Müller's Notizen finde ich über das kurzflügelige Weibchen: „Von der Gelegenheit aus dem Wasser zu kommen macht es keinen Gebrauch; brachte man es aus dem Wasser, so benahm es sich sehr ungeschickt, kroch langsam umher, kehrte, als ihm die Möglichkeit gegeben war, sofort ins Wasser zurück.“ Ein Versuch bestätigt es: Läßt man das Weibchen am Finger in die Höhe kriechen und nimmt es gewaltsam aus dem Aquarium, so kommt es nur höchst unbeholfen vorwärts. Nur im Wasser bewegt es sich mit Sicherheit. Aus diesem Vorkommen in verschiedenen Medien und dem damit zusammenhängenden seltenen Fang von Weibchen, — mir ist überhaupt kein Weibchen ins Netz gegangen — erklärt sich auch Dale's Irrtum: “The males were in great abundance, the females very rare”. Maßgebend dafür können nur Zuchtversuche sein. Ich sammelte über 100 Puppen, fand aber nicht, daß ein Geschlecht dem andern an Zahl überlegen war. Weiteres kann ich über das Vorkommen der Weibchen nicht sagen.

Generationsfolge.

Sehen wir die Notizen über das zeitliche Auftreten von *Acentropus* durch, so ergibt sich, daß der Falter erscheint von Anfang Mai bis Ende September. Am häufigsten wurde er nach ältern Angaben beobachtet im Beginn des Juni und in der letzten Hälfte des August, dazwischen erscheint er noch häufiger Mitte Juli. Ritsema (8) stellte für das Erscheinen ein Schema auf (Schema umstehend). Es würde zu weit führen, wenn ich auf alle seine Angaben über das Auftreten im Freien und seine Versuche eingehen wollte. Ich finde in seinen Versuchen nicht einen, welcher strikte für die Rich-

tigkeit der von ihm angegebenen Generationsfolge Gewähr leistet. Betonen will ich nur, das er die Zuchtversuche im Aquarium nach den Befunden im Freien ergänzt und umgekehrt. Das ist nicht beweisend; denn beides muß getrennt werden, weil die Verhältnisse im Aquarium niemals die gleichen sind wie im Freien.



Folgende Tatsachen müssen berücksichtigt werden bei der Erklärung der Generationsfolge:

1. Die Männchen erscheinen in der Zeit von Mai bis Mitte Juni. Danach folgt eine Periode, in der sie völlig fehlen.

2. In der ersten Hälfte des Juli habe ich wiederholt nach Raupen gesucht, stets vergeblich. Ende Juli erschienen dann die Raupen ziemlich häufig wieder, noch nicht ausgewachsen.

Vor allem die letzte Tatsache läßt sich mit Ritsema's Angaben nicht vereinigen. Meiner Meinung nach gibt es zwei Generationen, eine Sommergeneration, die während der Monate Mai bis September desselben Jahres sich entwickelt, und eine Wintergeneration vom September bis zum Mai des folgenden Jahres. Geflügelte Weibchen zu sehen habe ich leider nicht Gelegenheit gehabt. Ich glaube sie aber annehmen zu müssen mit Rücksicht auf die Puppe. Unter den Winterpuppen hatten wir weibliche mit langen Flügelscheiden, die Puppen der Sommergeneration haben nur kurze Flügelscheiden. Also können nur aus der Wintergeneration die Weibchen mit normal entwickelten Flügeln stammen. Ob aber kurz- oder langgeflügelte Weibchen entstehen, hängt von Umständen ab, die sich unsrer Beurteilung entziehen. Ich erinnere an den Dimorphismus von *Iphiclides ajax*. Dieses Tier zeigt drei verschiedene Formen in einer Saison: Typus *walshii* im Beginn des Frühlings, *telamonides* am Ende des Frühlings und *marcellus* im Sommer und Herbst. Die beiden

ersten gehören der Wintergeneration an, die letzte Form der Sommergeneration. Wie aus den vorhandenen Notizen hervorgeht, treten die normal geflügelten Weibchen von *Acentropus* am Ende der Flugzeit der Wintergeneration auf.

Aus dem Vorhergehenden geht hervor, daß die Überwinterung von *Acentropus* stets als Raupe erfolgt. Aber hierzu schickt sie sich erst an, wenn sie genügend große Mengen Nahrung zu sich genommen hat. Haupt (1 und 2), dem diese Frage nach der Überwinterung auftauchte, ist zuerst der Meinung, daß sie sich dazu ins Innere der Pflanzenstengel begeben. Später schreibt er: „Ein Überwintern der Puppe an der Pflanze ist ausgeschlossen, da diese im Herbst abstirbt.“ Es würde also für die Puppe Luftmangel eintreten. Die Versorgung mit Atemluft während des Winters macht ihm Schwierigkeiten, zumal nach seiner Überzeugung nicht nur die Puppe, sondern auch die Raupe den Sauerstoff aus der Pflanze nimmt. Ich weiß nicht wie er sich die Überwinterung vorstellt. Nach Rebel (2), der nicht daran zweifelt, „daß die Raupe in ihrer Athmung auf atmosphärische Luft angewiesen ist“, würde die Larve in dem luftgefüllten Gehäuse, abhängig von dem an den Wänden desselben abgeschiedenen Sauerstoff den Winter zubringen. Wie vorher gesagt, atmet die Raupe nicht Luft durch offene Stigmen. Die Raupe nimmt vor dem Überwintern viel Nahrung zu sich und sinkt dann mit der absterbenden Pflanze zu Boden.

Diesen Ansichten gegenüber möchte ich feststellen:

1. Wie schon gesagt, atmet die Raupe überhaupt nicht durch offene Stigmen.

2. Während der winterlichen Kälte ist der Stoffwechsel sehr herabgesetzt, wenn er nicht vielleicht überhaupt ausgeschaltet ist. Damit ist auch die Frage der Sauerstoffversorgung während der Überwinterung gelöst. Die Raupe nimmt entweder keinen oder nur sehr wenig Sauerstoff zu sich. Hier auf dem Grund des Wassers bleibt sie, ohne zu fressen, in ihrem Gehäuse, bis der Frühling sie wieder hervorlockt, wo das erste für sie ist, neue Nahrung zu sich zu nehmen.

Anatomie.

Eine Anatomie des Männchens und Weibchens will ich im folgenden nicht geben. Wir beschränken uns auf diejenigen Punkte, welche von besonderm Interesse für die Systematik sind oder in denen das Weibchen Abweichungen vom Männchen durch eine be-

sondere Art der Atmung und Bewegung zeigt. Auf die Anatomie des Männchens gehen wir nur insoweit ein, als sie zum Verständnis der Verhältnisse des Weibchens nötig ist.

Antennen.

Die Notizen, die die Literatur von *Acentropus* über den Bau und die Funktionen dieser Organe aufweist, sind sehr sparsam, und es fehlt nicht an Widersprüchen. Kolenati (2) nennt die Antennen „dick, fadenförmig, perlschnurartig", gerade das Gegenteil sagt Hogg (s. Westwood (2)), der in ihnen „sehr zarte Gebilde von etwa Körperlänge" sieht; für Snellen (2) sind sie kurz und gleichmäßig behaart. Olivier, von dem ja überhaupt die erste Bemerkung über *Acentropus* herrührt, charakterisiert sie mit den Worten: „Les antennes sont blanches de la longueur du corps". Nach Walter (2) stimmen sie mit denen der Kleinfalter überein. Diese verschiedenen Meinungen will ich durch eigne Beobachtungen berichtigen: Die Antennen von *Acentropus* zählen 28 Glieder, sind hellgrau und erreichen beim Männchen Körperlänge, beim Weibchen nur höchstens zwei Drittel derselben; die Breite beträgt hier die Hälfte der Breite der männlichen Fühler. Sie sind dünn, fadenförmig, das Basalglied etwas verdickt, desgleichen das Endglied des männlichen Fühlers, während dieses beim Weibchen kleiner und kegelförmig gestaltet ist. Die Fühler sind dicht mit kleinen Borsten besetzt, die beim Männchen auf kleinen Warzen des Chitins (Taf. 31, Fig. 15) stehen; hier trägt das kugelförmige Endglied auf einer zapfenförmigen Erhebung einen starken Dorn (Taf. 31, Fig. 18). Beim Weibchen konnte ich an der Basis der viel feinern Borsten keine Erhebung des Chitins feststellen (Taf. 31, Fig. 17). Das Endglied trägt nur etwas längere Borsten an der Oberseite.

Bei mikroskopischer Betrachtung finden wir die Fühler mit Sinnesorganen besetzt. Eine genaue Bearbeitung dieser „Fühlergruben" der Schmetterlinge lieferte G. Hauser. Das Chitin der Antennen stülpt sich schalenförmig ein (Taf. 31, Fig. 16). Der obere Rand ist stark verdickt zum Schutze des Nervenendapparats. Diesem Zweck dient auch ein Kranz steifer Borsten am Grund der Grube, die um eine kleinere zapfenförmige Erhebung orientiert sind. Nach Hauser ist dies das Riechstäbchen, das der unter der Grube befindlichen Riechzelle aufgesetzt ist. Bei dem Männchen, dessen Fühler ja bedeutend stärker entwickelt sind (Taf. 31, Fig. 15), finden wir ungefähr 500 solcher Gruben, während die Weibchen (Taf. 31,

Fig. 17) nicht mehr als 50 haben. Wir haben es also hier mit einem sekundären Geschlechtsmerkmal zu tun, das in der Lebensweise beider Geschlechter seinen Grund hat. Indessen erscheint es rätselhaft, wie die Geruchsorgane eines Männchens in der Luft das im Wasser lebende Weibchen aufspüren können. Doch darauf komme ich an anderer Stelle zurück. („Man kann es überhaupt als ein in allen Insektenordnungen durchgreifend sich geltend machendes Gesetz ansehen, daß die Männchen stärker entwickelte Antennen haben als die Weibchen, sobald letztere in ihrer Lebensweise in der Art von den Männchen abweichen, daß sie besonders träge und schwerfällig sind und sich an geschützten und verborgenen Orten aufhalten.“ Hauser).

Mundwerkzeuge.

Den Mundwerkzeugen der Insecten ist von jeher ein besonderer Wert für die Systematik zuerkannt worden. Ihre Ausbildung wurde des öfteren für die Beurteilung der Stammesgeschichte in Betracht gezogen. Für die Schmetterlinge trifft dieser Unterschied zwar am allerwenigsten zu, wie dies schon Ratzeburg erkannte: „Unter allen Insekten gewähren die Falter die geringste Mannigfaltigkeit der Mundwerkzeuge.“ Dies ist aber auf den heutigen Stand unserer höchst mangelhaften Kenntnisse dieser Teile zurückzuführen. In *Acentropus* haben wir eine Form, die auffallend von der allgemeinen Ausbildung abweicht und deshalb wiederholt untersucht wurde, allerdings ohne das erhoffte Resultat für die Abstammung der Schmetterlinge zu geben. Bei der Kleinheit der einzelnen Teile bezeichnete man auch falsch, übersah wichtige Stücke und fand auch mehr, als da war. So nannte Kolenati (s. Dunning (1)) die dicken Labialpalpen Maxillarpalpen und gab ihnen 3 Glieder statt 2, ebenso Snellen (2). Wallengreen sagt, daß *Acentropus* ohne Palpi superiores sei, und Kirbach bezeichnete die vorspringenden am Rand verdickten Ecken des Labrums als rudimentäre Mandibeln. Auch die Abbildungen sind nicht immer genau. Brown's Labial- und Maxillarpalpen sollen richtig gezeichnet sein nach McLachlan (4), Kolenati's Maxillen dagegen nach Speyer (1) falsch, dafür lieferte Westwood (2) eine richtigere Darstellung von ihnen. Mir sind sämtliche Abbildungen nicht zugänglich gewesen; [1]) ich führe deshalb

1) Für die Arbeiten, die ich trotz aller Bemühungen nicht in die Hände bekommen konnte, gebe ich die Kritik von Speyer, Walter und Genthe an. Die Bücher, die Abbildungen enthalten sollten, sind alle in

Speyer's (1) Kritik über sie an, dessen Arbeit über die Mundwerkzeuge von denen der älteren Forscher am wichtigsten ist; dann sind noch Kirbach, Walter (2) und Genthe zu erwähnen. Die Bearbeitungen der beiden ersten werden von Walter ergänzt, und die des letzten bezieht sich auf diese, ohne Wesentliches hinzuzufügen. Walter (2) hat die Ausbildung der Mundteile von *Acentropus* so eingehend und genau studiert, daß ich seinen Ausführungen nur wenig hinzufügen kann. Jedoch habe ich es für nötig gehalten, eine genaue Zeichnung (Taf. 31, Fig. 19 u. 20) der ganzen Mundwerkzeuge beider Geschlechter zu geben, da eine Abbildung in einer andern Zeitschrift mir nicht bekannt geworden ist. Die Resultate Walter's, etwas ergänzt durch Genthe's und meine Beobachtungen, sind bezüglich der Anatomie der einzelnen Teile kurz folgende: Die Mundöffnung ist weit nach innen gerückt, die Stipites der Maxillen stehen gerade in der Mundecke (Walter). Der Clipeus ragt beim Männchen und Weibchen sehr stark über. Das Labrum ist eine schmale Leiste quer über der Mundöffnung. Unter ihm zeigt sich der zartbewimperte Saum des Epipharynx (Genthe). — Über die Richtigkeit dieses Befundes bin ich im Zweifel, ich fand trotz genauer Untersuchung keinen Epipharynx (d. Verf.). — Die beiden kurzen Maxillarladen sind dreiseitig prismatische Gebilde von ziemlich bedeutender Breite. Die Rüsselrinne ist andeutungsweise vorhanden (W.). Die Rollzunge des Männchens ist ein kurzes prismatisches Zäpfchen (G.). Am Grunde der Maxillarlade ist deren äußere Fläche durch eine höckerartige oder buckelartige Verwölbung ausgezeichnet. Bis zu dieser Erhebung reichen die Tastzäpfchen, — die ich aber viel zahlreicher fand als die beiden oben genannten Autoren (d. Verf.). — Auf dieser Erhebung finden sich Borsten und Schuppen. Der Palpus maxillaris ist dreigliederig, beim Weibchen etwas schwächer. Das nackte Basalglied ist das kleinste, das Endglied das stärkste und wie das Mittelglied beschuppt. Die Labialpalpen, zweigliederig, sind bei beiden Geschlechtern dicht beschuppt (G.). Beim Weibchen haben sie nur $^1/_3$ der Länge des Männchens (W.). Ihre Stipites stehen dicht zusammen. Beim Männchen fallen sie durch ihre Größe namentlich des Endgliedes auf (d. Verf.); dieses ist plump und an beiden Enden verjüngt und hat in beiden Geschlechtern am distalen Ende eine tiefe Grube (G.). Das erste Glied trägt einen beim

---

meinen Händen gewesen. Ein sonderbarer Zufall wollte es, daß in sämtlichen 3 Büchern die Zeichnungen zu den Abhandlungen fehlten.

Weibchen besonders ausgebildeten Höcker an der Außenseite (d. Verf.). Mandibeln fehlen; was man dafür gehalten, sind die verdickten Ecken des Labrums (d. Verf.). Die Unterlippe ist verkümmert und nur noch durch einen leichten Ausschnitt des Randes des Mentums angedeutet, ähnlich wie ihn einige Großfalter als untere Begrenzung der Mundöffnung zeigen (W.).

Es hat also bei *Acentropus* eine starke Rückbildung sämtlicher Mundteile stattgefunden, die darin begründet ist, daß das Leben der Imago nur der Fortpflanzung dient. Wir kennen eine ganze Zahl von Schmetterlingen, bei denen eine Reduktion der Mundwerkzeuge eingetreten ist und diese nicht mehr funktionieren. Nirgends aber haben wir eine derartige Rückbildung wie bei *Acentropus*, soweit meine Kenntnisse darüber reichen.

Geschlechtsorgane.

Schon Malpighi und Swammerdamm versuchten bei ihrer Untersuchung der Lepidopteren genauer den Bau des Geschlechtsapparats dieser Tiergruppe festzustellen und gaben damit den Anstoß zu weiterer Beschäftigung mit diesen Organen, da man in ihnen Differenzen zu finden meinte, die für die Systematik der im Laufe der Zeit an Zahl immer mehr anwachsenden Schmetterlinge entscheidende Merkmale aufweisen könnten. Aber nur wenige befaßten sich mit der Einrichtung dieser Teile bei den Microlepidopteren. Die erste Anregung gab Suckow; erst in jüngster Zeit erschien eine eingehendere Arbeit von H. Stitz (1, 2), der dabei die vorhergehenden Arbeiten über Segmentverhältnisse, innere und äußere Anatomie berücksichtigte. Auch bei der Klassifikation von *Acentropus* sah man ein, daß diese Organe beachtet werden müßten. Cooke wies zuerst darauf hin, McLachlan (4) hielt aber ihre Abweichungen für zu gering, um darauf Arten gründen zu können. Douglas (2) wie Hagen schlugen später nochmals eine Untersuchung vor, worauf dann 1872 McLachlan (6) eine kurze Abhandlung veröffentlichte, deren 3. Abbildung von *Acentropus niveus* in den Geschlechtsorganen mit den hier gefundenen übereinstimmt. Ich folge in der Betrachtungsweise den Schilderungen von Stitz.

Das Abdomen des männlichen *Acentropus* stimmt mit seinen 8 Segmenten mit dem der andern Microlepidopteren überein. Das 1. Segment ist ventral zurückgebildet, und das 9. und 10. sind (Taf. 31, Fig. 21) im Dienste der Geschlechtsfunktion eigenartig umgeformt. Die Analöffnung wird von dem gegeneinander beweglichen

Supra- und Subanalstück eingeschlossen. Das dreieckige Scaphium hat einen verstärkten Rand, ist ventral zusammengebogen wie eine Kappe und articuliert mit seinen condylusartigen Rändern mit den Condyli des Uncus, die die Fortsätze der verstärkten Randleisten der viereckigen untern Klappe sind. Diese trägt am distalen Ende einen starken, stumpfen Fortsatz, der innen gezähnt und nach oben hin etwas ausgehöhlt ist. Dies ist das 10. Segment nach Stitz, der aber den morphologischen Wert, ob wir es hier mit Sternit und Tergit zu tun haben, unentschieden läßt. Das 9. Segment ist das Genitalsegment. Es bildet, wie Stitz richtig erkannt hat, einen Ring, der im Gegensatz zu den höhern Schmetterlingen in ein gelenkig verbundenes Dorsal- und Ventralstück geteilt ist. Der Rand des Tergits ist wie der des ventralen Stückes stark chitinisiert, und die dorsale Fläche geht unabgesetzt in das Tergit des 8. Segments über. Das ventrale Stück des neunten Abdominalteiles trägt die beiden beweglichen Klappen, deren Ränder hier aber nicht wie bei den andern Lepidopteren zusammenstoßen, sondern einen weiten Zwischenraum zum Durchtritt des Penis lassen. Seitlich enden die Klappen mit einer leistenartigen Chitinverdickung, deren Basis mit einem Condylus an dem Gelenk des Tergits und Sternits articuliert. Die Klappen sind auf der Außenseite dicht mit Schuppen und längern Borsten besetzt. Der Innenrand trägt kleine scharfe Dornen, die zum Festhalten des weiblichen Abdomens bei der Copulation dienen.

Das Abdomen des Weibchens besteht aus 10 Segmenten, das 1. nur als Tergit vorhanden, während sein Sternit mit dem des 2. verwachsen ist. Das 9. und 10. (Taf. 31, Fig. 22) sind ebenfalls verschmolzen. Die letzten Segmente sind nach hinten verjüngt und können bei der Eiablage weit hervorgestreckt werden. Für diesen Zweck finden wir an den beiden letzten Segmenten dorsal je 2 starke Chitinstäbe, Apophysen. Das hintere Paar setzt sich mit dem distalen Ende an 2 Chitinleisten, die an das proximale Ende der Endplatten -- Laminae abdominales — stoßen. Diese Platten, dicht mit Stacheln besetzt, berühren sich in der dorsalen Mittellinie, biegen nach unten um und schließen die Analöffnung und Vagina zwischen sich. Die distalen Enden der ersten Apophysen setzen sich an die Chitinverstärkung des 8. Segments. Auch diese Verstärkung trägt eine größere Anzahl Stacheln. Das Ostium der Bursa copulatrix liegt im hintern Teile desselben Körperabschnittes.

Über die Bildung des innern Geschlechtsapparates habe ich keine Untersuchungen angestellt.

Begattung.

Fragen wir uns jetzt, wie kommt bei dem verschiedenartigen Aufenthaltsort beider Geschlechter die Begattung zustande?

Direkte Beobachtungen gibt es in der Literatur darüber nicht. KOLENATI (2) und BROWN (4) sahen Männchen an einer Pflanze ins Wasser kriechen und nehmen an, daß dies bei der Verfolgung des Weibchens geschehen ist. MILLIÈRE, GENTHE und REUTTI neigen der Meinung zu, daß das Weibchen nur aus Notlage schwimmt und an einer Pflanze über Wasser sitzend das Männchen erwartet. v. HEINEMANN vertritt die Ansicht, ohne diese Anschauung durch eigne Beobachtungen belegen zu können, daß das flugunfähige Weibchen im Wasser schwimmend die Begattung erwartet und das Männchen bei der Copulation mit ins Wasser zieht. Durch REUTTI's Bemerkung „wie die Nixe am See den Jüngling“ wurde diese Angabe ins Lächerliche gezogen. Einige, die den Bericht REUTTI's abdruckten, merkten das nicht, setzten auch die Bemerkung hinzu, und so wird bei ihnen bei Schilderung der Begattung jene Ansicht als beobachtete Tatsache im Vergleich zu dem poetischen Bilde gesetzt.

Um zunächst Kritik an diesen Ansichten zu üben, stelle ich nochmals fest:

1. daß das Männchen freiwillig nicht ins Wasser geht,
2. daß das Weibchen nicht aus dem Wasser herauskommt.

Es bleibt also nur die Möglichkeit, daß sich die Begattung an der Oberfläche vollzieht. Dieser Ansicht kommt v. HEINEMANN am nächsten. Meine Beobachtungen bestätigen dies auch.

Meistens verlassen die Imagines abends die Hülle und vollziehen des Nachts den Akt, wie es auch DISQUÉ in einem Brief mir mitteilte. Ich konnte einige Male den Vorgang beobachten. Wittert das Männchen die Nähe des Weibchens, so gerät es in Erregung. Die Klappen am letzten Segment öffnen und schließen sich krampfhaft. Die erst größern Kreise beim Fliegen, das dicht über dem Wasser oder in Berührung mit der Wasseroberfläche erfolgt, werden kleiner, um zuletzt zu einem unsichern zitternden Umhersuchen zu werden. Die Fühler schräg nach vorn ausgestreckt, dicht über oder auch auf dem Wasser, schwirrt es unruhig umher. Kommt ihm ein anderes Männchen in den Weg, dann wird leicht dies für ein weibliches Wesen gehalten. Unterdessen schwimmt das Weibchen dicht

unter der Wasseroberfläche, das Analende, wie es auch Haupt bemerkte, herausgestreckt; ab und zu hebt es auch den Kopf, scheinbar, um sich selbst zu orientieren. Treffen sich beide Geschlechter, so wendet sich das Weibchen auf den Rücken, klammert sich an das Männchen, das, die Flügel ausgebreitet, wiederum das Weibchen festhält, und copulieren. Ein Herabziehen des Männchens während der Begattung durch das Weibchen ist unmöglich; denn der Auftrieb, der noch durch die Ausbreitung der Flügel und das Widerstreben des Männchens vermehrt wird, ist groß genug, um beide Tiere an der Oberfläche zu halten. Während der Begattung bewegt das Weibchen lebhaft die Flügelrudimente, wie auch später bei der Eiablage. Die Dauer der Copulation ist verschieden. Kommt es nicht zur geschlechtlichen Vereinigung, so sinkt das Weibchen nachher meist zu Boden und ist dann unfähig wieder zur Oberfläche zu gelangen. Im andern Falle begibt sich das Weibchen zu einem Zweige und legt sofort die Eier ab. Kurze Zeit nach diesem Geschäft stirbt es. Haupt (1) sieht dieses schnelle Ende dadurch herbeigeführt, daß zu wenig Luft in der Körperbehaarung sich befindet. Dies kommt, wie später gezeigt werden wird, gar nicht in Betracht, sondern es ist dies eine Erscheinung, der wir oft im Tierleben begegnen. Herr Disqué teilte mir brieflich mit, daß das Weibchen nach der Copulation zuweilen mit dem noch anhängenden Männchen untertauche. Ich sah es nie, halte es aber für möglich, wenn das Männchen, geschwächt, dem Hinabziehen keinen Widerstand entgegensetzt. Besonders erwähnenswert scheint mir noch, daß, wenn ich die Männchen zu den Weibchen, die ich solange von den Männchen getrennt und unter Wasser gehalten hatte, in das Aquarium brachte, die Männchen zunächst keine Notiz von der Anwesenheit des andern Geschlechts nahmen. Erst wenn dieses an die Oberfläche kam und das Analende aus dem Wasser gestreckt hatte, begann die Witterung. Einige Zeit später wurden dann auch die Männchen im andern Aquarium erregt und spürten die Nähe des Weibchens. Demnach scheinen mir im Analende resp. der Legeröhre des Weibchens Organe zur Anlockung des Männchens zu liegen und von diesen Düfte ausgebreitet zu werden, die durch die Antennen dem Männchen zur Wahrnehmung gelangen.

Beine. Vorkommen von Dornen.

Auf diesen Punkt gehe ich nur deshalb kurz ein, weil er zu mancherlei Kontroversen führte; wiederholt behaupteten einige, die

Dornen fehlten. Man hat dieser Tatsache Gewicht beigelegt. Ich stelle deshalb fest, daß Dornen vorhanden sind.

Am Femur finden wir nur beim Männchen an der Innenseite des zweiten Beinpaares kleine Dornen, sonst ist er in beiden Geschlechtern an allen Beinen unbewehrt. An der Tibia der ersten Beinpaare haben wir die Bürste, die Schienenplatte der Lepidopteren, ein Organ, dessen Funktion schon den ältesten Forschern, selbst Aristoteles, bekannt war. Nichtsdestoweniger wurde es von Landois als Gehörorgan der Schmetterlinge angesprochen, obwohl es den Tagfaltern mit stärker geknöpften Fühlern fehlt, bei manchen Nachtfaltern mit stark gekämmten Fühlern rudimentär geworden ist, also in direktem Verhältnis zur Form der Fühler steht, die mehr oder minder eine öftere Reinigung nötig haben. Bei *Acentropus* finden wir der Schienenplatte gegenüber beim Männchen eine dichte Reihe steifer Borsten, beim Weibchen nur einen Saum weicher Haare. Die Bürste selbst ist beim Weibchen glatt, legt sich dicht an das Chitin des Beines an; beim Männchen an der Innenseite dicht mit Borsten besetzt, steht sie weiter von der Tibia ab. Augenscheinlich steht die verschiedenartige Ausbildung dieses Organs im Zusammenhang mit der Differenz der Fühler, und man kann in dem Unterschied eine weitere Anpassung an den Zweck sehen. Die Tibien des Männchens des zweiten und dritten Beinpaares sind gerade, die des Weibchens gekrümmt, übrigens ebenso groß. Die 2. Tibia ist beim Weibchen nach innen gekrümmt, die 3. (Taf. 32, Fig. 47 u. 48) Sförmig gebogen, wobei aber beide Schenkel des S nicht in einer Ebene liegen. Die Bewehrung der 2. und 3. Tibien ist in beiden Geschlechtern gleich, je 2 Dornen am distalen Ende der 2. Schiene, zu diesen 2 kommt an der 3. Tibia noch 1 starker Dorn in der Mitte des Gliedes. Diese Enddornen finden wir auch an den Tarsen zum Teil wieder, bei den Männchen nur am ersten, dem längsten Tarsenglied des 2. und 3. Beinpaares; das erste Bein zeigt hier 3 oder mehr kleinere Dornen. Bei den Weibchen sind an allen 3 Beinpaaren an den beiden ersten Tarsengliedern 2 kleinere Dornen an der Grenze dieses und des folgenden Gliedes. Die letzten Tarsenglieder sind unbewehrt. Die Dornen der Männchen sind stärker und beschuppt, im Gegensatz zu denen der Weibchen, die dünner, spitzer und nackt sind. Die Krallen des Männchens und Weibchens sind gleichgestaltet. Dahl, der den Bau der Krallen genau untersucht hat, sagt darüber: „Es ist eine hufeisenförmige Masse, die unten kahl und weich ist und sich fest an die Unterlage

anlehnen kann, oben aber dicht mit feinen Haaren versehen. Dieser Teil steht durch den schmalern Stiel mit dem Fuße in Verbindung. Die Nebenläppchen sind hier immer vorhanden und namentlich an der Unterseite dicht behaart. Bei manchen, z. B. den Zygaeniden, sind sie kurz. Dagegen sind sie bei den Nymphaliden sogar doppelt, 2 jederseits vorhanden." Auch bei *Acentropus* fand ich jederseits 2 Nebenläppchen, die dicht mit Schuppen besetzt waren; ferner ist auch hier der Stiel der Platte mit einem dichten Büschel Schuppen besetzt. *Hydrocampa* und *Cataclysta* habe ich verglichen und fand nur im ganzen 2 Nebenläppchen.

Über die Behaarung und Beschuppung der Beine verweise ich auf die Betrachtung des Schuppenkleides der Imagines.

Flügel. Schnitt und Geäder.

Zur Klassifizierung der Insecten ist schon seit langer Zeit das Geäder der Flügel herangezogen worden. Die großartige Bearbeitung Herrich-Schaeffer's über die systematische Anordnung der „Schmetterlinge von Europa" 1849 basiert auf der Verzweigungsart der Flügeladern. Andere Autoren, die das Geäder vom ontogenetischen oder phylogenetischen Standpunkte untersuchten, sind Hagen (5), Landois, Pancritius, Redtenbacher, Adolph, Brauer, Hauser, van Bemmelen (1 u. 2) und Spuler (2), dessen Arbeit bei meiner Erklärung des *Acentropus*-Flügels zu Grunde gelegt werden soll.

Der Schnitt der Flügel hiesiger Exemplare wird aus den beigegebenen Zeichnungen klar (Taf. 31, Fig. 23 u. 24, 25 u. 26). Ich gehe hier nur auf die Flügel des Männchens näher ein. Von den Flügelstummeln des Weibchens gebe ich nur die Umrisse (Fig. 25 u. 26). Die Flügelfarbe ist weiß; am Rand, an der Mündungsstelle der Adern gibt es längere, etwas dunklere Schuppen. Beide Flügel haben am Hinterrande weiße Fransen.

Über das Geäder hat Snellen (2) berichtet und auch eine Abbildung gegeben, die aber nicht genau ist. Ich ergänze bzw. berichtige seine Angaben im Folgenden. Die Flügeladern benenne ich nach Herrich-Schaeffer (1) und Spuler (2) aus ontogenetischen Gründen.

Der Vorderflügel: Die an der Wurzel sehr schmale Mittelzelle (Taf. 31, Fig. 23) verbreitert sich nach dem distalen Ende zu und reicht fast durch $^2/_3$ des Flügels. Ader 2 (IV, 2) entspringt an der Grenze des letzten Viertels der Mittelzelle. Ader 3 (IV, 1), 4 (III, 3), 5 (III, 2) entspringen aus dem hintern Ende der Querader. Nach

Snellen steht 3 von 4 ab um den doppelten Abstand von 4 und 5. Seine Zeichnung zeigt auch dieses Verhältnis. Ich fand, daß 4 und 5 fast aus einem Punkt kommen und 3 weiter absteht. Die Mittelader 6 (III, 1) steht wieder weiter ab. Ader 7 (II, 5), aus der Querader, trifft die Spitze des Flügels; nach Snellen mündet sie weit unterhalb der Spitze. Ader 8 (II, 4) und 9 (II, 3) verlaufen etwas über die Hälfte zusammen und treffen dann getrennt den Vorderrand, ebenso Ader 10 (II, 2). Die Adern 6, 7, (8 + 9) entspringen dicht nebeneinander. Der Ursprung von Ader 11 (II, 1) liegt an der Grenze des zweiten und letzten Drittels der Mittelzelle. Ader 12 (I) kommt ganz an der Flügelwurzel aus 11. Snellen zeichnet den Flügel nicht so weit. Der Faltenteil des Flügels enthält 2 Adern, die vordere 1 (V) konnte ich bis zum Ursprung verfolgen, wo sie mit der hintern zusammenstößt. Snellen sah sie nur am Rande. Außerdem erwähnt er noch ein „adersprankje“, den ich nicht feststellen konnte.

Der Hinterflügel: Die Mittelzelle (Taf. 31, Fig. 24) ist breiter als die des Vorderflügels, und Ader 2 (IV, 2), 3 (IV, 1), 4 (III, 3), 5 (III, 2) stehen hier weiter auseinander. Nach Ader 5 kann man die Querader nicht weiter verfolgen. Ader 6 (III, 1) soll nach Snellen den von oben kommenden Querast treffen. Ich fand aber die Mündungsstelle nicht. Der Querast fand sich erst weiter vorn wieder. Ader 7 (II) und 8 (I), die den Vorderrand der Mittelzelle bilden, trennen sich erst distal der obern Ecke derselben. Der Faltenteil zeigt 3 Binnenrandsadern. Unerwähnt ließ Snellen in der Mittelzelle eine kleine sich dichotomisch verzweigende Ader, deren Enden aber nicht bis zum Rande der Zelle reichen. Die Erklärung hierfür findet sich im Abschnitt über Systematik von *Acentropus.*

Das Schuppenkleid.

Das Schuppenkleid von *Acentropus* wurde schon erwähnt bei der Erklärung für den Glanz der Puppen an der ventralen Seite. Hier wollen wir auf die Form der Schuppe, ihre Umbildung und Verteilung eingehen.

Die frühern Beobachter des Schmetterlings haben dem Schuppenkleid nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Wenige erwähnen die Fransen an den Flügeln, mehreren schon scheint der eigentümliche Besatz der Hintertibien beim rudimentär geflügelten Weibchen bemerkenswert. Daß wir es überhaupt mit einem „schuppentragenden Insect“ zu tun haben, erkannte zuerst Westwood (1).

Über die Entstehung der Schuppen sagt Spuler (2): „Die Schuppen sind unzweifelhaft aus Haaren hervorgegangen. Formen, die noch ganz den Trichopterenschuppen ähnlich sind, finden wir noch bei Schmetterlingen. Die eigentlichen Schuppen entstanden aus derartigen Formen durch Verbreiterung des nicht in die Flügel eingesenkten Teiles des Haargebildes.“ An jeder Schuppe erkennt man die Spreite mit den zahnartigen Fortsätzen (Processus), den Stiel oder Nagel, an dem die beiden Buchten (Sinus) des untern Spreitenrandes anstoßen können. Nach Schneider sind die Schuppen des Mittel- und Wurzelfeldes der Vorderflügel (Area media und basalis) die „Normalschuppen“; sie bilden durch ihre Form und Fläche den Übergang zwischen den Extremen dieser Gebilde am Körper des Schmetterlings.

Form der Schuppen.

Die Schuppen von *Acentropus* sind sämtlich längsgestreift. Der Stiel geht bis auf einen Fall, der noch erwähnt wird, unmittelbar in die Spreite über.

Flügelschuppen. Männchen: Wir finden an der Oberseite des Vorderflügels (Taf. 32, Fig. 29) in der Area basalis und media die größten Schuppen (a). Der Stiel verbreitert sich und trägt die Spreite mit 3 gleichausgebildeten Processus, von denen aber der mittlere in der Area media auf Kosten der beiden Seitenfortsätze länger und stärker wird (b), was besonders deutlich am Hinterflügel (Taf. 32, Fig. 30) sich ausprägt. Auf der Area limbalis, dem an die Area media grenzenden äußern Flügelfelde, fand Schneider ein „Sinken der Gesamtdimensionen“ der Schuppen mit gleichzeitigem Rückbilden der Processus. Das trifft auch für *Acentropus* zu: Die Spreite wird schmaler, kürzer und die Bezahnung weniger tief ausgeschnitten (Taf. 32, Fig. 29 u. 30c). Eine Regelmäßigkeit in der Ausbildung der Schuppen am Flügel, die sich vielleicht auch bei andern Formen vorfindet, möchte ich hier erwähnen: Oberhalb der Area basalis beginnend, über die Area media hinweg, durch die Area limbalis, bis wieder unterhalb der Area basalis haben wir fortlaufend die Grundformen aller Modifikationen von Schuppen, die sich überhaupt am Körper des Schmetterlings zeigen. Nach dem Basalende des Vorderrandes zu verringert sich die Spreite immer mehr, der mittlere Processus wächst, während unten herum von der Area basalis aus sich die Schuppen wieder dem Normaltypus nähern. Daß auf der Cellula suprema, dem Haftfeld des Hinterflügels, eigentümliche

asymmetrische Schuppen vorhanden sind, fand ich an *Acentropus* nicht bestätigt. Oberhalb der Area basalis haben wir die Schuppen, die vom Stiel aus sich schnell verbreitern (Taf. 32, Fig. 29 u. 30d u. e) und nach dem distalen Ende schmal zulaufen, ohne oder mit nur schwach entwickelten seitlichen Fortsätzen. Sie leiten zu den Randschuppen (Taf. 32, Fig. 29 u. 30f u. g) über. Diese sind meist kleiner, etwas breiter und haben am Rand der Area limbalis ihre größte Ausbildung (Taf. 32, Fig. 29g); am Hinterrand nehmen sie wieder ab. Der Hinterflügel zeigt die Randschuppen weniger spitz. Eine auffallende Differenz der Randschuppen beider Flügel verdient noch besonders angeführt zu werden: Bei den Schuppen am Vorderflügel läuft am Rande ein feiner Haarbesatz entlang, der sämtlichen Hinterflügel-Randschuppen fehlt. Nur die Schuppen vor den Adern am Hinterflügel zeigen diese feinen Härchen, die am stärksten hier an den Hinterrandschuppen auftreten.

Schon bei der Betrachtung mit bloßem Auge sehen wir zwischen den hellen weißen Randschuppen an bestimmten Stellen längere dunklere Fransen (Taf. 31, Fig. 23 u. 24) auftreten. Diese werden durch besonders lange, keulenförmige, dunkle Schuppen (Taf. 32, Fig. 31a u. b) gebildet, die sich vor jeder Ader finden und das eine Extrem der sich verschmälernden und einfacher gestaltenden Normalschuppen bilden; am Hinterflügel finden wir zwischen der äußersten Ader des Faltenteiles und dem Körper das andere Extrem: Es haben sich hier die einfach spitzen borstenartigen Schuppen sehr verlängert (Taf. 32, Fig. 31c) und eine Größe erreicht, die der vierfachen Länge der Normalschuppen gleichkommt. Etwas kürzer wie jene sind die Schuppen zur Aufnahme der Haftborste (Taf. 32, Fig. 31d).

Auf der Unterseite der Flügel finden wir ähnliche Übergänge zu den verschiedenen Formen (Taf. 32, Fig. 32) wie auf der Oberseite, wie schon Schneider konstatierte, mit starker Neigung zur Asymmetrie, sei es daß der mittlere Processus nur schwach entwickelt (Taf. 32, Fig. 32a) ist oder ganz fehlt (Taf. 32, Fig. 32b), dafür aber die beiden äußern stark sind, die dann wieder unter sich ungleich (Taf. 32, Fig. 32c) oder auch zu kleinen Anhangsgebilden (Taf. 32, Fig. 32d) des mittlern Fortsatzes geworden sein können.

Weibchen: Beim Vorderflügelstummel des Weibchens (Taf. 32, Fig. 33) ist die Verteilung in Felder nicht so deutlich wie beim Männchen. Die Normalschuppen (Taf. 32, Fig. 33a), kleiner als die des Männchens, stehen in einem Felde, das mit der Area basalis des Männchens annähernd übereinstimmt. An sie schließen

sich distal nach hinten Schuppen mit rückgebildetem mittlerm Processus (Taf. 32, Fig. 33b). Oberhalb dieser Zone finden wir die Spreite nur noch halb so breit und in 2 Processus (Taf. 32, Fig. 33c) auslaufend. Distal vom Körper verliert sich die Schuppenfläche mehr und mehr, ein Processus schwindet und wir haben die Randschuppenform (Taf. 32, Fig. 33d), die aber von der des Männchens durch Kleinheit und Fehlen des Haarbesatzes unterschieden ist.

Am Hinterflügelrudiment gibt es nur schmale spitz zulaufende Schuppen (Taf. 32, Fig. 34), die je weiter von der Flügelwurzel entfernt, desto mehr an Fläche verlieren (Taf. 32, Fig. 34a u. b). Die Randschuppen (Taf. 32, Fig. 34c) an der Flügelborste sind doppelt so lang wie die Normalschuppen des Vorderflügels (Taf. 32, Fig. 29a). Distal nehmen sie (Taf. 32, Fig. 34d u. e) an Spreite und Länge zu, um am untern Rande lang und schmal (Taf. 32, Fig. 34f) zu werden.

An der Unterseite der Flügelstummel war kein wesentlicher Unterschied in der Form der Schuppen zu bemerken. Auffällig ist, daß die Schuppen auf den Flügelstummeln dichter stehen als beim Männchen.

Der kurze Thorax trägt nur wenige kleine Schuppen an der vordern Seite, etwa von der Form (Taf. 32, Fig. 33d), die wir am Rande der vordern Flügelstummel des Weibchens finden. Ebensolche hat der Kopf über der Oberlippe und der Maxillarpalpus; die der Lippentaster sind meist breiter und etwas länger.

Am Abdomen können beim Männchen die Schuppen des 5. Segments (Taf. 32, Fig. 35a) an der Dorsalseite der Normalschuppe gleichgestellt werden. Sie sind aber schmaler, dafür um so länger, mit 3 gut ausgebildeten Processus; der mittlere Fortsatz ist der stärkste. Die vordern Rückenschuppen werden breiter und kürzer; zugleich haben wir dort (Taf. 32, Fig. 35b) einen Fortsatz mehr, der wie die 3 andern gut entwickelt ist. Analwärts verschmälert sich die Spreite (Taf. 32, Fig. 35c), und die mittlern Processus werden stärker. Das letzte Segment (Taf. 32, Fig. 35d) trägt wieder Schuppen mit meistens 4 Fortsätzen, davon die beiden mittlern besonders lang und spitz. Bei diesen letzten Schuppen haben wir auch die allen andern fehlenden tiefgeschnittenen Sinus.

An der dorsalen Seite des weiblichen Abdomens haben die Schuppen des 4. Segments (Taf. 32, Fig. 36a) etwa die Länge der Normalschuppen; sie sind aber nicht so breit und laufen in 2 oder 3 nicht starke Spitzen aus. In den dem Kopf näher gelegenen Segmenten finden wir Übergänge bis zur kurzen schmalen einspitzigen

Spreite (Taf. 32, Fig. 36b). Größer an Fläche sind die einspitzigen Schuppen des letzten Segments (Taf. 32, Fig. 36d), die durch 2- und 3spitzige (Taf. 32, Fig. 36c) zu denen des 4. Segments übergeleitet werden.

Die Schuppen der Bauchseite sind in beiden Geschlechtern sehr verschieden. Als charakteristisch für das Männchen kann eine einspitzige Schuppe (Taf. 32, Fig. 39a) gelten, von der Länge der Normalschuppe aber nur $^1/_3$ ihrer Breite. Nach vorn werden sie kürzer. Am 1. Segment findet man auch solche (Taf. 32, Fig. 39b) mit 2 Fortsätzen. Analwärts (Taf. 32, Fig. 39c) nimmt die Länge zu. Die Analklappen tragen innen keine Schuppen, dafür starke gebogene einfache Borsten (Taf. 32, Fig. 41a). Außen finden wir kurze Borsten (Taf. 32, Fig. 41b) und 3 Arten einspitziger Schuppen (Taf. 32, Fig. 41c, d, e), die nach dem äußern Rande der Lappen zu kürzer werden.

Die Weibchen tragen ventral nur sehr wenig Schuppen. Am 3. und 4. Segment sind sie halb so lang wie die Normale (Taf. 32, Fig. 40a), und ihre Breite beträgt ca. $^1/_6$ ihrer Länge. Am 5. Segment treffen wir ventral Schuppen wie an der Dorsalseite (Taf. 32, Fig. 36c). Am 6. Segment finden wir, abgesehen von kleinen Borsten (Taf. 32, Fig. 40c), Schuppen wie dorsal am 1. u. 2. Abdominalabschnitt, diese sind jedoch zuweilen kleiner und mit 2 Processus versehen (Taf. 32, Fig. 36b u. 40b). Das 7. Segment trägt nur kleine Borsten (Taf. 32, Fig. 40c). Die Randborsten des letzten Ringes, die um die Legeröhre stehen, gleichen den Borsten am Hinterrande des männlichen Vorderflügels (Taf. 32, Fig. 31c).

Verteilung der Schuppen.

Über die Verteilung der Schuppen am Abdomen gibt beistehende Tabelle am besten Aufklärung (die folgenden Zahlen geben den Durchschnitt von 10 Zählungen an). Bei gleicher Fläche waren vorhanden:

Männchen			Weibchen rudim. geflügelt		
Segment	Rückenmitte	Bauchmitte	Segment	Rückenmitte	Bauchmitte
1	27	39 (1–2)	1	7	6 (1–2)
2	30		2	9	
3	31	44	3	9	6
4	35	45	4	12	9
5	35	49	5	13	8
6	42	41	6	8	7
7	37	42	7	6	5
8	24	38			

Die Grenze der Rücken- und Bauchschuppen liegt kurz oberhalb der Tracheenlängsstämme und ist scharf gezogen, d. h. deutlich sichtbar.

Als ein weiteres Resultat der Untersuchung beider Geschlechter stellen wir fest: Beim Weibchen ist durchweg die Beschuppung viel dünner. Während beim Männchen die Dorsalseite weniger beschuppt ist als die Bauchseite, ist es beim Weibchen umgekehrt. Ferner ist die Größe der Schuppen des Weibchens im allgemeinen geringer als beim Männchen, sodaß alles in allem das Schuppenkleid des Weibchens viel dünner ist als das des Männchens, eine Tatsache, die für Bewegung und Atmung von großer Bedeutung ist (vgl. unten).

Beinschuppen.

Bei der Betrachtung der Beinschuppen können wir nicht von der Normalschuppe des Flügels ausgehen. Diese tritt uns hier durchweg modifiziert entgegen; außerdem zeigen beide Geschlechter auffallende Verschiedenheit in der Form.

Männchen:

Die einspitzigen Schuppen des Femurs (Taf. 32, Fig. 37a) können als Typus der Beinschuppen gelten. Ihre Breite zur Länge verhält sich wie 1 : 3. Am Rande dieser gestreiften Schuppen ist ein feiner Haarsaum sichtbar, wie wir ihn schon beim männlichen Vorderflügel kennen lernten. Die Coxaschuppen (Fig. 37b) sind meist etwas kleiner, sehr klein die des Trochanters (Fig. 37c). Nach den Tarsen zu werden die Schuppen schmaler und kürzer (Fig. 37d u. e); am letzten Glied fehlen sie, dafür finden sich kleine, spitze Borsten (Fig. 37f). Auf den 3 ersten Beingliedern stehen die Schuppen an der Außenseite und hinten am dichtesten, während die Innenseite zugleich mit der Vorderseite am ersten Beinpaar zwar noch stark besetzt, am zweiten und dritten aber nur noch wenige Schuppen aufweist (Taf. 32, Fig. 49). Die Tibia des ersten Beines trägt nur auf der Außenseite Schuppen; die Tarsen sind nur schwach besetzt. An den beiden hintern Tibien stehen die Schuppen ringsum ziemlich dicht. Die Schuppenzahl ihrer Tarsen überwiegt die des vordern Paares; an der Innenseite finden wir sie zu kleinen Härchen modifiziert.

Weibchen:

An Coxa, Trochanter und Femur der beiden vordern Beinpaare gibt es noch wenige Schuppen (Taf. 32, Fig. 38a), die aber schon zu den langen Borsten, dem typischen Besatz der weiblichen Beine, überleiten. Diese treten in den letzten Gliedern an die Stelle der

Schuppen, sind bald länger, bald kürzer (Fig. 38b), nehmen aber allgemein gegen das Ende des Beines an Länge ab. Das dritte Beinpaar zeigt überhaupt keine Schuppen mehr. Alle Glieder tragen fast ausschließlich lange Borsten (Fig. 38c). Um ein anschauliches Bild von der Stärke der Behaarung zu gewinnen, denken wir uns durch die Tibia und das zweite Tarsenglied einen Querschnitt (Taf. 32, Fig. 42—45) gelegt, in dem durch verschiedene Schraffierung die Dichtigkeit in der Anordnung der Borsten angegeben ist. Dann erkennen wir, daß an der Tibia der ersten beiden Beinpaare (Taf. 32, Fig. 42) etwa $^1/_4$ des Umfanges unbehaart ist und $^1/_4$ sehr starke Behaarung trägt. Der sehr stark behaarte Teil ist ziemlich scharf in ganzer Länge gegen die benachbarten Streifen abgesetzt. Der nackte Streifen verbreitert sich nach den Tarsen zu (Taf. 32, Fig. 43), bis fast die ganze Vorderseite innen und außen frei wird. Die stärkste Behaarung, die an der Tibia außen hinten $^1/_4$ des Beinumfanges einnimmt, zieht sich fast in derselben Breite bis zum Ende des dritten Tarsengliedes; am 4. und 5. Glied ist sie in die gewöhnliche Stärke der Behaarung übergegangen. Am 3. Beinpaar (Taf. 32, Fig. 46) ist die Befiederung ungleich stärker. Die Tibia ist hier (Taf. 32, Fig. 47, 48, 44) an der ganzen hintern Seite stark behaart, $^1/_4$ ist nackt. Der starke Besatz zieht sich in gleicher Breite bis zum Ende des vierten Tarsengliedes (Taf. 32, Fig. 45). Vorn verbreitert sich die unbehaarte Stelle, bis am Ende des Beines die ganze Vorderseite frei ist.

Die Schwimmbewegung des Weibchens und die Bedeutung der sekundären Geschlechtsmerkmale für dieselbe.

Ohne weiteres ersichtlich ist die Bedeutung der eigenartigen Behaarung für die Schwimmbewegung. Die Haare sind derartig befestigt, daß sie sich nach oben und außen nur wenig bewegen, dagegen nach unten und innen. Dadurch werden die Beine zu typischen Ruderbeinen: Beim Anziehen der Beine legen sich die Haare dicht an. Beim Ausstoßen, das bogenförmig von außen-oben nach innen-unten erfolgt, breiten sich die Haare nach außen aus, und da sie sich nicht durchbiegen, vergrößern sie die Druckfläche. Der Körper wird nach vorn und oben gehoben. Das Ganze ist also ein vorzüglicher Schwimmapparat. Nur dadurch wird dem Weibchen das Schwimmen ermöglicht. Eine Rolle außer den Beinen spielen noch die Flügelstummel, wie ich wiederholt Gelegenheit hatte zu beob-

achten. Wenn das Weibchen nicht mit den Flügelrudimenten rudert, so sinkt es beim Anziehen der Beine nach unten. Erst durch die Bewegung der Stummel wird die horizontale Bewegung unter der Wasserfläche ermöglicht.

Nicht so einfach erscheint die Rolle, welche die Unterschiede in der Schuppenbekleidung des Abdomens für das Schwimmen der Männchen und Weibchen spielen.

Im Schuppenkleide des Männchens wird so viel Luft festgehalten, daß es stets wieder an die Oberfläche gehoben wird, wenn es zufällig unter Wasser gerät, wie es auch bei andern Schmetterlingen der Fall ist. Außerdem schien mir noch eine andere spezielle Vorrichtung vorhanden zu sein, um den Auftrieb sicherer zu gestalten. Ich meine die auffallende Behaarung der Schuppen. In der Literatur über Schuppenbildung, soweit sie mir zugänglich war, konnte ich nirgends einen Hinweis auf diesen eigenartigen Randbesatz finden.

Dem Weibchen haftet die Luft nicht an, denn es zeigen sich im Wasser keine glänzenden Luftbläschen an seinem Körper. Deshalb findet bei ihm auch kein Auftrieb statt. Die Umgestaltung der Schuppen des Abdomens, im besonderen ihre geringe Zahl und ihre schlanke Gestalt machen ein Festhalten der Luft unmöglich. Sobald das Weibchen keine Schwimmbewegungen ausführt, sinkt es zu Boden im scharfen Gegensatz zum Männchen, das spezifisch leichter ist als das Wasser und durch den Auftrieb in die Höhe gehoben wird.

Atmung der Imagines.

In dem Abschnitt über die Lebensweise der Puppe habe ich gesagt, daß die Puppe von *Acentropus* auf die Atmung von Sauerstoff, der von dem Luftraum des Gespinstes aufgenommen wird, angewiesen ist. Wie steht es nun mit der Atmung der Imagines? Wo bezieht das Weibchen seinen Sauerstoff her, aus der Luft oder aus dem Wasser?

Trotzdem die Frage nach dem Wechsel der Atemluft bei der Lebensweise beider Geschlechter in verschiedenen Medien nahe liegt, hat man sich doch damit nicht befaßt, kaum daß einige Notizen vorhanden sind, die vermuten lassen, daß die Schwierigkeit der Sauerstoffversorgung beim Weibchen aufgefallen ist. So vermutet Haupt (1), daß der schnelle Tod des Weibchens unter Wasser darauf zurückzuführen sei, daß sich zu wenig Luft in der Körperbehaarung

findet. Deshalb sagt auch wohl Reutti, daß das Schwimmen des Weibchens nur in der Notlage stattfindet, sonst sitzt das Weibchen an einem Pflanzenstengel über Wasser. Dem stehen aber die Beobachtungen anderer gegenüber. Disqué beobachtete gleich mir, daß sich das Weibchen stets unter Wasser befindet, herausgenommen bewegt es sich höchst ungeschickt und kommt kaum vorwärts.

Lebensfähigkeit der Männchen ohne Wasser.

Bei der großen Anzahl Männchen, die mir zur Verfügung standen, stellte ich Versuche an, wie lange wohl das Tier nach der Entfernung vom Wasser noch leben würde. Ein großes Feuchtigkeitsbedürfnis ist unbedingt vorhanden; denn während am Wasser die Lebensdauer 2—3 Tage beträgt, lebten sie durchschnittlich im Gefäß ohne Wasser $5^1/_2$ Stunde. Nach $4^1/_2$ Stunde aufs Wasser gesetzt, kamen sie wieder zum Leben zurück, später nicht mehr. Diese Versuche wurden im Schatten bei einer Durchschnittstemperatur von 18 Grad C angestellt. Im Sonnenlicht erhielt ich als Maximum der Lebensdauer ohne Wasser $2^1/_2$ Stunde im Durchschnitt. Derartige Beobachtungen sprechen auch gegen eine weite Entfernung der Männchen vom Wasser. Mit dem Weibchen konnten derartige Versuche nicht vorgenommen werden, weil dabei die Atmungsvorgänge zu sehr hineinspielen.

Die Atmung des Männchens.

Bei dem männlichen Schmetterling liegt es klar, daß er auf Atmung von Luft angewiesen ist. Sein Medium ist das der andern Falter, und deshalb finden wir auch den gleichen Atemmodus, die Tracheenatmung mit offenen Stigmen. Wenn das Männchen durch Zufall oder bei der Begattung zuweilen unter das Wasser gerät, so hat das nichts zu bedeuten; denn zwischen den Schuppen sitzt genügend Luft, um das Tier mit dem nötigen Sauerstoff zu versorgen. Selbst Männchen, die ich 15 Minuten unter Wasser gesetzt hatte, flogen nach dem Aufsteigen sofort weiter.

Die Atmung des Weibchens.

Wie steht es mit der Sauerstoffaufnahme des unter Wasser lebenden Weibchens?

Durch die Beobachtung, daß das Weibchen das Analende aus dem Wasser streckt, glaubte ich zuerst an ein metapneustisches

Tracheensystem, an eine Atmung durch offene Stigmen des letzten Segments. Ich untersuchte mikroskopisch Zupfpräparate, konnte aber nicht zur Klarheit kommen; denn bei den meisten Weibchen hatte keine Eiablage stattgefunden, und die Entfernung der Eier zerstörte die kurzen Stigmengänge. Über die Tracheenverteilung im Abdomen bekam ich ein genaues Bild teils an Macerationspräparaten, teils am lebenden Tier. An diesem sind die Tracheen silberglänzend; die Stigmengänge jedoch liegen zu ungünstig, und bei ihrer Kürze und der Undurchsichtigkeit des Chitins in der Umgebung der Stigmen ließ sich nicht genau erkennen, ob sie kollabiert waren. Schnitte wurden trotz aller Vorsicht nicht wie erwünscht.

Die Stigmen. Feststellen konnte ich 7 Paar Stigmen. Das erste Stigma zwischen Pro- und Mesothorax ist sehr klein. — Ein zweites Stigmenpaar am Thorax fand ich nicht. — Die größten Stigmen liegen im 2., 3. und 4. Abdominalsegment. Analwärts werden sie kleiner. Das letzte Stigma am 7. Hinterleibsring ist nicht größer als das Prothoracalstigma.

Die Tracheenverteilung. Der Thorax des Weibchens ist dunkel chitinisiert und läßt die feinere Tracheenverzweigung nicht durchschimmern. Präparationen führten nicht zum Ziel. Hier konnte ich nur die beiden Hauptstämme erkennen. Das erste und zweite Abdominalsegment haben nur ein Stigma an der Stelle, wo die beiden Tergitstücke an das gemeinsame Sternit stoßen. Dort wo der kurze Stigmengang in den Seitenstamm einmündet, geht dorsal und ventral je eine Commissur zum andern Seitenstamm ab (Taf. 31, Fig. 27). Die viel schwächere Bauchcommissur sendet zum Darm jederseits einen Ast, der sich bald darauf gabelt. Fast in der Mittellinie gehen 2 kurze Tracheenstämme nach vorn, auf die ich später noch zurückkommen werde. Die starke dorsale Commissur gibt einen starken Ast auf jeder Seite nach vorn, der sich in 2 Zweige teilt, von denen der eine zum Darm, der andere unter der Haut läuft. Ein zweiter wesentlich schwächerer Ast geht rückwärts zum Darm. Im 3. Segment ist die Tracheenverzweigung dieselbe. Im 4., 5. und 6. Abschnitt tritt aus der dorsalen Commissur noch 1 starker Ast jederseits nach vorn, dessen Ende nach der ventralen Seite zu führen scheint. Bei der Auflösung des Tracheenseitenstammes im 7. Segment geht gegenüber dem Stigmengang 1 Ast dorsal, ohne zu anastomosieren, 2 schwächere ins Innere des Körpers. Das Ende des Seitenstammes teilt sich in 3 gleich starke Zweige,

deren einer ins 8. Segment übertritt, die beiden andern gehen dorsal und ventral und verbinden sich mit den Organen.

Die Weite der Längsstämme des Weibchens und Männchens sind gleich, sie beträgt im 1. und 2. Abschnitt 0,109 mm, im 7. Abschnitt 0,034 mm.

Experimente. Von besonderer Wichtigkeit würde sein eine Entscheidung der Frage, ob das Tier imstande ist, atmosphärische Luft in das Tracheensystem aufzunehmen, mit andern Worten, ob die Stigmen und die Stigmengänge offen sind.

Trotz wiederholter darauf gerichteter Untersuchungen ist es mir nicht gelungen, Klarheit zu gewinnen. Die Stigmengänge sind sehr kurz, sodaß es unmöglich ist zu entscheiden, ob sie dauernd kollabiert oder nur vorübergehend geschlossen sind. Die Tatsache, daß 3 Abdominalstigmen durch Größe ausgezeichnet sind, mag den Gedanken nahe legen, daß diese 3 Stigmen offen sind und der Atmung dienen. Eine andere Erklärung für diese besondere Gestaltung der Stigmen würde die sein, daß es sich noch um einen Rest aus dem Puppenleben handelt. Das halte ich für wahrscheinlich. Entscheidend für die Art der Atmung dürften aber folgende Experimente sein:

Um zu erfahren, ob das Weibchen den unmittelbaren Zutritt von Sauerstoff nötig hat, ob hier nicht etwa ein Fall intramolekularer Atmung[1]) vorliegt, brachte ich die Weibchen in sauerstofffreies Wasser. — Es ist dies eine Annahme, die mir bei den großen Schwierigkeiten, die die Erklärung der Atmung bietet, Berücksichtigung zu verdienen schien. — Das Experiment wurde in der Weise angestellt, daß Wasser in einer Kochflasche von ca. 1 Liter Inhalt gekocht wurde, zunächst 3½ Stunde. Wie darauf gerichtete Versuche zeigten, genügt ein Kochen von ca. 15 Minuten. Zunächst bedeckte ich das Wasser mit flüssigem Paraffin und brachte mit einer Pipette das Weibchen in das abgekühlte Wasser. In dieser Form mißlang der Versuch, weil das nach oben strebende Weibchen in das Öl hineinschwamm. Das wurde vermieden durch Einsetzen eines reusenartigen Verschlusses, der ein Einführen gestattete, ein Eindringen in die Ölschicht aber verhinderte. Die Versuche wurden an 14 Individuen vorgenommen, und gebe ich hier nur die Durchschnittsresultate. Ins Wasser gebracht schwammen die Weibchen wie gewöhnlich, zeigten aber das Bestreben, zur Oberfläche zu ge-

1) Als intramolekulare Atmung bezeichnet Pflüger einen Stoffwechsel ohne Sauerstoffzufuhr, aber mit Kohlensäureausscheidung.

langen. Die Bewegungen wurden schnell schwächer, und nach 4 Minuten lagen die Tiere regungslos am Boden des Gefäßes. Gleich darauf in sehr sauerstoffreiches Wasser gebracht, begannen die ersten Bewegungen wieder nach 3 Minuten und steigerten sich, bis die Schwimmbewegung so kräftig wie vorher war. Ein Liegenlassen von 12 Minuten im sauerstofffreien Wasser ließ sie nicht wieder aufleben. Damit war erwiesen, daß die Weibchen den Sauerstoff zum Leben von außen zugeführt erhalten mußten. In sauerstoffarmem Wasser, das 12 Minuten gekocht hatte, blieben die Tiere noch am Leben, d. h. sie sanken nicht bewegungslos nieder. Die Regungen waren allerdings nicht so kräftig wie unter normalen Verhältnissen, und die Lebensdauer betrug 5 Stunden. Hieraus resultiert, daß mit vermindertem Sauerstoffe die Intensität und Dauer des Lebens herabgesetzt wird. Weil aber bei den Versuchen stets die Neigung vorhanden war, die Oberfläche zu erreichen, brachte ich einen Teil der regungslosen Imagines unter eine kleine Drahtglocke in sauerstoffreichem Wasser, sodaß ihnen der Zugang zur Luft an der Oberfläche versperrt war. Hier erholten sie sich aber ebenso schnell und blieben ebensolange am Leben wie die nicht unter der Oberfläche gehaltenen Imagines.

Daraus folgt:

1. daß überhaupt eine Sauerstoffversorgung nötig ist,

2. daß sie nicht durch die Stigmen zu erfolgen braucht.

Ein vollgültiger Beweis, daß eine Atmung durch ein offenes Tracheensystem ausgeschlossen ist, ist mit diesem Experiment nicht erbracht. Für die Frage müssen folgende Tatsachen Berücksichtigung finden: Die Tiere blieben ebenso am Leben, wenn man sie hinderte an die Oberfläche zu gelangen, wie wenn sie diese erreichen konnten. Bei den zahlreichen Insecten oder Insectenlarven, welche das Wasser bewohnen, aber auf die Atmung von Sauerstoff aus der Atmosphäre angewiesen sind, finden wir durchweg Einrichtungen, welche geeignet sind, die Stigmenöffnung in Berührung mit der atmosphärischen Luft zu bringen. Sie münden in besondern Reservoirs oder an horn- resp. schwanzartigen Fortsätzen oder sind von Haarkränzen umgeben usw. Nichts von alledem findet sich bei dem Weibchen von *Acentropus*. In Betracht kämen dafür nur die 3 großen Abdominalstigmen, bei denen ich niemals beobachtet habe, daß sie an die atmosphärische Luft gebracht wurden. Mit Rücksicht auf diese verschiedenen Tatsachen halte ich es für ausgeschlossen, daß *Acentropus* durch die Stigmen atmosphärische Luft aufnimmt. Man mag sich zu der Frage

stellen wie man will, mit Sicherheit geht aus den angeführten Experimenten hervor, daß das Tier den im Wasser aufgelösten Sauerstoff aufzunehmen vermag, und es entsteht die weitere Frage:

An welcher Stelle geht die Sauerstoffaufnahme vor sich?

Bei einem solchen Atemmodus unterscheidet man:

1. Allgemeine Hautatmung.
2. lokalisierte Hautatmung.
   a) äußere Kiemen (Tracheen oder Blutkiemen).
   b) innere Kiemen (Darmkiemen).
      α) Rectalschläuche.
      β) Rectaldrüsen. Lübben.

Tracheen oder Blutkiemen sind ausgeschlossen.

Um eine Darmatmung festzustellen, brachte ich die Weibchen in einem Hohlschliff in gewöhnliches Wasser. Dann wurden sie, ohne daß Luftblasen hineinkamen, luftdicht eingeschlossen. Es zeigten sich keinerlei Analströmungen im Wasser, auch nicht nach 2 Stunden, wo durch den Mangel an Sauerstoff eine lebhaftere Atmung hätte eintreten müssen.

Darmrespiration ist demnach ausgeschlossen.

Bei der anatomischen Untersuchung habe ich auch nichts von Rectalschläuchen und Rectaldrüsen entdecken können. Es bleibt allein: die Hautatmung.

Auch für diese schienen die Verhältnisse wenig günstig. Eine endosmotische Aufnahme von Sauerstoff durch die Endverzweigungen der Tracheen an der Körperoberfläche ist nicht möglich, denn die Tracheen legen sich nicht so dicht der Haut an. Abgesehen von den Beinen und dem Thorax, die wegen der Chitinisierung kaum in Frage kommen, ist auch das Abdomen zum Teil stark chitinisiert. Zwischen den einzelnen Ringen finden sich dorsal und ventral chitinlose weiche Häute, und es scheint mir für diese Körperstelle ein Gaswechsel in Betracht zu kommen. Die oben geschilderte und in ihrer Bedeutung für die Schwimmbewegung gewürdigte dünne Beschuppung würde selbstverständlich auch von großer Wichtigkeit für einen Gaswechsel an dieser Stelle sein.

Bedeutung des Blutes. Eine solche Atmung gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit durch die Beobachtungen, die ich über die Änderung der Pulsationszahl des Rückengefäßes bei eintretendem Sauerstoffmangel machte.

Bei einer Anzahl Weibchen, die ich von der Luft abgeschlossen hatte wie bei den Untersuchungen über Analströmungen, zeigte sich eine Steigerung der Kontraktionen des Rückengefäßes, wenn sich Mangel an Sauerstoff geltend machte. Die Bewegungen des Herzens sind schon bei normalen Verhältnissen nicht ganz regelmäßig, die Pulsationen sind bald beschleunigt, bald verlangsamt. Aus 80 Beobachtungen konnte ich als normal für eine Minute 6 Herzschläge feststellen. Die niedrigste Zahl der Kontraktionen war 4, die höchste 9.

Zu den Versuchen nahm ich das eine Mal gewöhnliches Leitungswasser, das zweite Mal Wasser, dem ich durch 5 Minuten langes Kochen einen Teil der Luft entzogen hatte. Es blieb also mehr Luft dem Wasser beigemischt als zum Minimum der Lebensmöglichkeit gehört.

Die Resultate gebe ich nachstehend wieder nach berechnetem Durchschnitt.[1])

Im Leitungswasser Zahl der Versuchstiere 9				Im sauerstoffarmen Wasser Zahl der Versuchstiere 7			
Zahl der Stunden	Anzahl der Herzschläge pro Minute	Noch lebende Weibchen	Tiere mit unregelmäßigem Herzschlag	Zahl der Stunden	Anzahl der Herzschläge pro Minute	Noch lebende Weibchen	Tiere mit unregelmäßigem Herzschlag
1	9,3	9	—	½	10,2	7	4
1½	11,1	9	—	1	15,4	7	5
2	15,5	9	5	1½	14,0	7	5
2½	18,5	9	6	2	13,6	5	—
3	15,5	9	5	2½	12,0	4	—
4	11,2	9	5	3	8	1	—
4½	9,0	7	—	—	—	—	—
5	7,7	3	—	—	—	—	—
6	8,0	1	—	—	—	—	—
6½	—	1	—	—	—	—	—

Abgesehen von der Steigerung der Herzschläge bei längerm Luftabschluß wird die Pulsation mit wachsendem Sauerstoffmangel unregelmäßiger. Diese ist am wenigsten regelmäßig, wenn das Maximum der Zahl der Herzschläge erreicht ist. Mit weniger werdenden Pulsationen kehrt die Regelmäßigkeit zurück. Der Tod erfolgt in gewöhnlichem Wasser, nachdem die Zahl wieder auf das Normale gesunken ist. Bei den Versuchen in gekochtem Wasser

1) Die kleinern Unregelmäßigkeiten, die normalerweise auch vorhanden sind, wurden nicht gerechnet.

starben die Tiere wohl zeitiger, weil das Maximum in wesentlich kürzerer Zeit erreicht und der Organismus stärker in Anspruch genommen wurde. Hiernach scheint es mir sicher, daß die Rolle, die das Blut hier bei der Versorgung der Organe mit Sauerstoff spielt, keineswegs gering ist.

Schwingendes Bauchorgan. Anschließend möchte ich noch eine eigentümliche Erscheinung erwähnen:

An der Ventralcommissur (Taf. 31, Fig. 28) sieht man beim Weibchen gleich nach dem Ausschlüpfen, wenn das Chitin noch nicht zu dunkel gefärbt ist, im Abdomen dicht bei der Mittellinie 2 kurze Tracheenstämmchen nach vorn sich abzweigen. Diese führen mit ihren Enden stets parallel nach rechts und links rhythmische Schwingungen aus, die zwar nicht regelmäßig, aber oft minutenlang währen und sehr schnell sich folgen, vgl. Graber (1). In einer Minute zählte ich 39 Ausschläge nach jeder Seite. Die Zahl der Schläge wurde so gut wie gar nicht von dem Mangel an Sauerstoff beeinflußt; sie blieb sich annährend gleich. Deshalb scheint es mir nicht sicher, daß die Bewegung, wie ich erst glaubte, in indirekter Beziehung zur Sauerstoffaufnahme zu bringen ist. Eine Erklärung wäre, daß das wechselseitige Schwingen der Tracheenäste das Blut in Bewegung und damit in bessere Berührung mit der Bauchseite bringen soll, denn wie gesagt, bin ich der Überzeugung, daß die Bauchseite der einzig mögliche Ort des Gaswechsels ist.

IV. Teil.

Systematik.

Stellung innerhalb der Insecten.

Der Platz, den *Acentropus* im System der Insecten einnehmen soll, ist wiederholt erörtert worden. Man wollte das Tier zur Trichoptere und Lepidoptere machen. Olivier, von dem die erste Notiz stammt, nennt es „*Phryganea nivea*“, Latreille „*Frygne blanche*“. Für die Einreihung unter die Trichopteren waren ferner Doubleday und Guenée, weil ihnen die Analanhänge dafür zu sprechen schienen. Ihr Irrtum wurde aber bald berichtigt und die Geschlechtsanhänge mit denen der Lepidopteren, speziell der Tineiden, nach „Größe, Form und Zubehör“ identifiziert (Cooke). Brown fand die allgemeine Form der Imago einer Trichoptere ähnlich, Curtis (2) das „mehlige“ Gehäuse der Puppe; ihre Gestalt selbst verglich New-

man (3) mit der von *Phryganea.* Das wurde von Westwood widerlegt, der auf das Fehlen der Mandibeln, ein Charakteristikum für *Phryganea*, aufmerksam machte. Stephens (1) führte 1829 das Genus *Acentria* unter den *Perlidae* auf als gleichwertig mit *Phryganea nivea* Oliv.; 1833 trennte er (2) *Zancle hansoni* von *Acentria nivosa*, 1837 veranlaßte ihn (3) Westwood's (1) Untersuchung unter dem Namen „*Acentropus niveus*" die 3 Arten *Acentria, Acentropus niveus* Garn. und *Zancle hansoni* zu vereinigen. Er gibt sogar zu, daß das Genus zu den Lepidopteren gehört, setzte es aber vorläufig noch an den Anfang der Trichopteren als Acentropide mit der Bemerkung: „rather than omit all notice of this singular family". 1861 schien es McLachlan noch unentschieden, ob *Acentropus* eine Trichoptere oder eine Lepidoptere sei. Sicher entschieden sich für die Lepidopteren Kolenati (1) (1848), Haliday (1857), Hagen (1) (1859), Moeschler (1860), Zeller (1867), De Graf (1869), Nolken (1869), Tengström (1869), Ritsema (2) (1870), Walker (2) (1872), Jordan (1886), Rebel (2) (1899). Brown's (5) Ansicht über den Habitus des Insects steht Westwood's Meinung gegenüber, der denselben als Beweis für eine Lepidoptere anführt. Die Puppe ist nach Haliday und Boyd eine Schmetterlingspuppe. Alle Entwicklungsstadien fand Brown (5), und auf Grund dieser stellte er es zu den Lepidopteren. Im Verlaufe des Streites um die Stellung im Systeme wurden dann von Westwood, Speyer (4) und einigen andern für die Lepidopteren-Natur von *Acentropus* angeführt: die Schuppen, Flügelborste, Afterklappen, Schulterdecken, Flügelkonturen und -adern und die Mundwerkzeuge. Heute sind wohl alle Forscher einig, daß *Acentropus* zu den Lepidopteren gehört, und eine Diskussion dieser Frage erübrigt.

Stellung innerhalb der Lepidopteren.

Unter den Lepidopteren wurden Beziehungen zu den verschiedenen Gruppen der Bombycinen und Microlepidopteren gefunden.

Die Beschaffenheit der Raupen, außerdem die schwache Entwicklung resp. das totale Fehlen der Maxillen lassen es nach Brown zu den Zeuzeriden rechnen — hierfür spricht noch die Form der Palpen —, zu den Hepialiden — besonders weil das Labrum fehlt —, und zu den Psychiden, wo durch das rudimentär geflügelte Weibchen Anknüpfungspunkte gegeben sind. Für die Hepialiden spräche dann noch das Fehlen der Dornen an den Beinen und die einfache Zusammensetzung der Antennen, die eine Trennung nicht zuläßt

(etwas verändertes Zitat. Der Verf.). Danach gehörten sie in die Gruppe der Tineiden, Unterabteilung *Tinea* (wegen der eigentümlichen Einteilung muß ich auf das Original verweisen). Zu diesen stellt es auch Boitard. Brown (4) wünscht aber, daß die Psychiden zu den Bombycinen gestellt würden und die *Acentropidae* ihre nächst benachbarte Familie sein sollten.

Eine Verwandtschaft mit den Hyponomeutiden ist nach Westwood (7) vorhanden. Die Abwesenheit von Dornen und die verkümmerten Maxillen sprechen nach Brown (4) auch dafür, schließen es von den Pyraliden aus, nähern es den Crambiden. Dorthin setzen es Cooke, Herrich-Schaeffer (2), Tengström und in jüngster Zeit auch Walter (2). Den Pyraliden reihen es ein v. Heinemann und Speyer (4) und zwar zwischen den Botyden und Chiloniden. Die Art der Eiablage, das Erscheinen des Schmetterlings und sein Aufenthaltsort dicht am Wasser verbinden *Acentropus* nach Knagg's (1) Meinung mit *Paraponyx*. Stainton (2) stellt es unmittelbar hinter *Hydrocampa*, und Staudinger's Katalog zeigt unter den *Pyralidae* als zweite Familie die *Acentropididae*.

Zu diesen Ansichten möchte ich bemerken, daß die Raupenform engere Beziehungen zu *Hydrocampa* und *Cataclysta* zeigt. Ferner fehlen die Maxillen nicht, ebensowenig das Labrum. Dornen sind an den Tibien vorhanden. Die Fühler allerdings perlschnurartig, sind lang und haben ebensowenig wie die Flügel Anknüpfungspunkte mit den Hepialiden. Der Einreihung unter die Tineiden widersprechen die Flügeladern und ihr Umriß, damit auch der Habitus, der ja von diesen in erster Linie abhängig ist, ferner die Mundwerkzeuge. Die Form der flügellosen Weibchen und der Antennen ist verschieden von denen der Psychiden.

Speyer (5) hatte bei der Untersuchung zuerst gehofft, daß ihm die Mundwerkzeuge des *Acentropus* den Beweis bringen würden, daß wir in den Acentropididen die phylogenetisch ältesten Formen des Lepidopteren-Typus vor uns hätten. Ihm war es wahrscheinlich, daß die Atavi der Lepidopteren aus dem Wasser ans Land gestiegen und sich dem Leben in der Luft angepaßt hätten. Später sagt er über *Acentropus*: „Die Hoffnung eine Mittelform zwischen Lepidopteren und Phryganiden zu finden, ist nicht in Erfüllung gegangen.“ *Acentropus* ist eine sehr alte Lepidopterenform, einer der frühesten Ausläufer des Stammes, der sich entweder nicht weiter entwickelt hat oder dessen jüngerer zu den vollkommnern Formen — Pyraliden? — hinüberleitender Zweig verloren gegangen ist. Die Eigen-

tümlichkeiten der Mundwerkzeuge sollten sich durch fortgesetzte Vererbung erhalten haben.

Walter (2) stellt die Mundteile von *Micropteryx* als die primitivsten hin. *Acentropus* lehnt sich weder an diese noch an die eines andern niedern Insects an. Deshalb scheint ihm die Eigenart eher eine sekundäre Reduktion zu sein in Anpassung an das Wasserleben. Dafür führt er noch weitere Gründe an: Gänzlicher Mangel der Mandibeln, die erst durch zunehmende Entwicklung reduziert werden, die Reduktion von Oberlippe und Epipharynx, die Zweigliedrigkeit der Palpen, die nur bei Spinnern mit sekundär reduziertem Sauger vorkommen. Einen Grund für die Reduktion kann er sich nicht denken. Das Wasserleben der Raupe kann allein nicht den Ausschlag gegeben haben; denn *Cataclysta*, *Paraponyx* und *Hydrocampa* haben keine Eigenheiten, die an *Acentropus* erinnern. Sie sind typische Pyraliden. Die typischen Bombyces, Schmetterlinge mit weitgehendster Rüsselreduktion und sehr rückgebildeten Maxillarladen, haben die Imagomundteile nur rückgebildet, weil ihr Leben in diesem Zustande nur kurz (1—3 Tage) ist im Verhältnis zum Raupenleben (1—3 Jahre). Mit sehr langem Raupenleben steht ausnahmslos Kurzrüsseligkeit in Verbindung. Über die Lebensdauer der Imagines von *Acentropus* und die Zeit der Entwicklung weiß Walter nichts. Ich schalte deshalb hier ein: Die Dauer des Raupenlebens ist verschieden, die Sommerraupen brauchen 6 Wochen bis zum Einspinnen, die Ruhe der Winterraupen dauert von Ende September bis Ende April, also ungefähr 7 Monate. Die Imagines leben 1—3 Tage. Schon bei der Schilderung der Anatomie der Mundwerkzeuge führte ich als Grund für die Reduktion an, daß das Leben der Imago nur der Fortpflanzung gewidmet ist. Mit der Ausübung der Begattung und der Eiablage ist der Lebenszweck erfüllt. Je kürzer die Lebensdauer der Imago war, desto geringer war das Nahrungsbedürfnis, und es konnte eine Reduktion der Mundwerkzeuge stattfinden, wie sie hier vorliegt, wo das Aufnehmen von Nahrung fast zur Unmöglichkeit geworden ist. Die Stoffe, die der Imago zum Leben zur Verfügung stehen, stammen aus dem Raupenstadium. Für *Acentropus* trifft nur der eine Teil von Walter's Behauptung zu, nämlich daß die Imago verhältnismäßig kurze Zeit lebt, und das scheint mir auch den Ausschlag zu geben für die Rückbildung der Mundteile, nicht die Langlebigkeit der Raupe.

Für eine Sonderstellung von *Acentropus* außerhalb der Schmetter-

linge mit Rücksicht auf die Gestalt der Mundwerkzeuge liegt kein Grund vor.

Walter (2) sagt über die systematische Stellung von *Acentropus*: „Mir scheint es richtiger *Acentropus* ganz an den Schluß der Pyralo-Crambiden oder der Pyralidina (= *Pyralidae*) im weitesten Sinne (Staudinger u. Wocke) zu setzen .... da er weder mit *Paraponyx*, *Cataclysta*, *Hydrocampa* engere Verwandtschaft in den morphologischen Verhältnissen zeigt." — „Hauptgewicht lege ich dabei auf den 3gliederigen Maxillartaster ...., da dieser bei der Rüsselreduktion .... nicht in Mitleidenschaft gezogen wird." „Auf einen Zusammenhang mit den Pyralidina weist andererseits das Vorkommen von Schuppen auf der Basis der Rüsselrudimente des *Acentropus* hin, die sonst zum 4gliedrigen Palpus maxillaris der Pyralo-Crambiden in strenger Correlation stehen."

„Nehmen wir für *Acentropus* eine sekundäre Reduktion der Mundteile an, so ist dieselbe in ihrem Ausgangspunkte auf eine Form zurückzuführen, deren Maxillarpalpus nicht mehr das 4gliederige Stadium der Pyralo-Crambiden besaß, sondern etwa auf einer Stufe, wie etwa die *Alucitidae*, *Tortricidae* etc. mit schon bloß 3gliederigem Kiefertaster standen."

Die Mehrzahl der Forscher stellt *Acentropus* in die Familie der *Pyralidae*. Ich schließe mich dieser Ansicht an aus Gründen, die weiter unten angeführt werden.

Stellung innerhalb der Pyraliden.

Eine weitere Frage würde die sein: Wohin haben wir *Acentropus* innerhalb der *Pyralidae* zu stellen?

Die Mehrzahl der Forscher jüngerer Zeit schließt sich an das System von Staudinger u. Wocke an. In diesem zerfällt die Familie der *Pyralidae* in die Unterfamilien: 1. *Pyralididae*, 2. *Acentropidae*, 3. *Chilonidae*, 4. *Crambidae*, 5. *Phycideae*, 6. *Galleriae*.

Die Unterfamilie *Pyralididae* umfaßt außer den Gattungen *Hydrocampa*, *Paraponyx* und *Cataclysta*, deren Larven ebenfalls das Wasser bewohnen, eine Anzahl von Formen, die auf dem Lande leben, z. B. *Aglossa*, *Asopia* etc. Trennen wir die *Acentropidae* von der Gattung der *Pyralididae* und stellen, wie es Staudinger u. Wocke getan, jene gleichwertig neben diese, so müssen wir uns vergegenwärtigen, was damit ausgesprochen wird: Daß in der Stammesgeschichte der Pyraliden zweimal der Übergang vom Luftleben zum Wasserleben erfolgt ist.

1. bei den Gattungen *Hydrocampa*, *Cataclysta*, *Paraponyx*,
2. bei dem Zweig der *Acentropidae*.

Die Frage läßt sich auch anders formulieren:

Haben wir für die wasserbewohnenden Pyraliden einen monophyletischen oder diphyletischen Ursprung anzunehmen?

Der Ansicht Walter's, die sich nur auf die Morphologie der Mundwerkzeuge stützt, stehen die Ergebnisse meiner Untersuchungen anderer Organe der Imagines gegenüber:

1. der Geschlechtsorgane,
2. der Flügel.

Der äußere Geschlechtsapparat hat eine auffallende Ähnlichkeit mit dem von *Hydrocampa*. Eine Abbildung zum Vergleich befindet sich bei Stitz (1, 2). Trotzdem will ich noch auf das besonders Charakteristische eingehen, weil ich selbst die Organe beider Tiere untersucht habe auf wechselseitige Beziehungen.

Am ventralen Ring des männlichen Geschlechtsapparats fehlt bei *Acentropus* der Saccus, ein zapfenförmiger Fortsatz zur Verbindung mit dem folgenden Segment. Im übrigen sind die Leisten des Ringes stark ausgebildet ebenso wie bei *Hydrocampa*. Das Subanalstück ist bei dieser Art nicht so breit und seine Vorderspitze länger ausgezogen, ebenso ist das distale Ende des dreieckigen Supraanalstückes pfeilförmig spitz. Bei *Acentropus* hat es noch die ursprünglichere ältere Form eines fast gleichseitigen Dreiecks mit stark verdickten Randleisten. Abgesehen von diesen Differenzen macht das Ganze durchaus den Eindruck einer Annäherung an *Hydrocampa* und ist eine Ähnlichkeit nicht zu verkennen. Die genitalen Chitinverdickungen anderer Microlepidopteren, auch aus den Pyralididen, stehen morphologisch weiter von *Acentropus* ab.

Beim weiblichem Geschlechtsapparat von *Acentropus* haben wir noch weniger Differenzen gegen den von *Hydrocampa* als beim männlichen Geschlecht. Das wird am besten aus der beigefügten Figur ersichtlich.

Beim Vergleich des Flügelgeäders von *Acentropus* mit dem anderer Schmetterlinge fällt uns sofort die Ähnlichkeit mit dem von *Cataclysta* auf. Herrich-Schaeffer (1) charakterisiert *Cataclysta* in seiner „Synopsis generum der Crambiden“ folgendermaßen:

„Der vordere schmale Teil der Mittelzelle reicht nicht soweit saumwärts als der innere breite und bildet sich dadurch, daß Rippe 8 (als aus der Wurzel entspringend angenommen) die Vorderrandsrippe der eigentlichen Mittelzelle (ihre schmale vordere Hälfte nicht

dazu gerechnet) vor ihrer vorderen Ecke berührt, aber sich gleich wieder entfernt und Rippe 7 zum Saum entsendet; Rippe 7 aus der Mittelzelle. Keine Nebenaugen; Rippe 9 und 10 der Vorderflügel entspringen nach einander aus 8; 4 und 5 der Hinterflügel sind gesondert.“ Vorher sagt er, daß zwischen dem völlig getrennten Verlauf der Rippen 8 und 7 des Hinterflügels und der völligen resp. teilweisen Vereinigung beider alle Übergänge bei den Crambiden sich finden. Wenden wir dies auf die Hinterflügel von *Acentropus* an, so erkennen wir, daß die Vorderrandsrippe der Mittelzelle aus der Verschmelzung der Adern 7 und 8 hervorgegangen ist. Ader 8 geht erst distal von der Flügelzelle nach vorn ab. Am Vorderflügel haben wir bei *Acentropus* im Faltenteil 2 Adern; ferner zeigt sich, daß Rippe 9 und 10 nicht nacheinander aus 8 entspringen. 10 entspringt aus der Vorderrandsader der Mittelzelle. Welche Bezeichnung aber müssen wir dieser Ader geben? Ist es die Fortsetzung der Ader 8 zur Wurzel?

Um die Antwort geben zu können, müssen wir die Aderung auf das Schema des Lepidopterengeäders zurückführen, welches von Spuler aufgestellt wurde. „Ursprünglich sind beide Flügel gleich geadert gewesen, später aber fand mit wenigen Ausnahmen eine Reduktion des Hinterflügelgeäders statt.“ Der Spreitenteil (Taf. 31, Fig. 23) zeigt nach seinem „Schema der Lepidopterenflügel“ 5 von der Wurzel ausgehende Aderstämme. Ader V bildet die Grenze gegen den Faltenteil. Damit wird auch die Bezeichnung der Adern dieses Teiles anders. Ich folge jetzt der Bezeichnung von Spuler, weil sie zugleich am besten die Abweichungen der Adern vom Schema veranschaulicht. Danach reicht die Querader der Mittelzelle von II 5 resp. II bis IV 1. Im Vorderflügel ist Ader I wie üblich völlig erhalten, desgleichen II, IV, V. Es fehlt das Stück von der Wurzel bis zum distalen Zellrand von III. Ihre Zweige münden in die Querader.

Am Hinterflügel (Taf. 31, Fig. 24) pflegt II 1 mit I zu verschmelzen und II ungeteilt zu verlaufen. Das ist hier nicht der Fall: II 1 verschwindet, ehe sie an 1 herankommt. Zwischen II und II 2, 3, 4, 5 ist die Verbindung nicht vollständig erhalten, an der Wurzel nur noch angedeutet, desgleichen zwischen III 1, III 2, III 3 und III 1, 2, 3. Die direkte Fortsetzung des Vorderrandes der Mittelzelle ist also Ader 7, die des Hinderrandes Ader 3.

Das Flügelgeäder ist zur Klarlegung der Phylogenie der Falter von großer Wichtigkeit, da es am wenigsten von allen Organen, die

man sonst zur Scheidung von Gruppen der Insecten verwendet, der Veränderung durch äußere Einflüsse ausgesetzt ist. Die Flügelform dagegen wechselt und ändert sich ständig, um sich möglichst gut den Verhältnissen anzupassen. Das sehen wir deutlich an der völligen Abänderung der rudimentären Flügel des Weibchens von *Acentropus.* Daß das Wasserleben der weiblichen Imagines erst eine jüngere Erwerbung ist, wird klar aus dem zeitweisen Auftreten normal geflügelter Weibchen. der zuweilen normalen Ausbildung der Flügelscheiden des rudimentär geflügelten Weibchens. Die Schulterdecken sind in beiden Geschlechtern gleichgut entwickelt, nicht minder die Haftborsten. Beides wäre nicht der Fall, wenn das Leben sich ursprünglich, wie es Speyer (5) vermutet, im Wasser abgespielt hätte. So sprechen diese anatomischen Befunde für eine sekundäre Reduktion und bestätigen die Ergebnisse Walter's (2) bei der Untersuchung der Mundwerkzeuge.

Nahe Verwandtschaft mit *Hydrocampa.*

Wir sehen eine weitgehende Übereinstimmung von *Acentropus* in zwei wichtigen Merkmalen mit andern Wasser bewohnenden Pyraliden. Dazu kommt die Übereinstimmung der aquatilen Lebensweise der Raupe und Puppe. Vor allem auch die Übereinstimmung in der höchst eigentümlichen Atmung der Puppe. Wie die Puppe von unserer *Hydrocampa* besitzt sie 3 offene Stigmen. Die Art der Atmung der Raupe von *Acentropus* stimmt nicht vollständig überein mit der der andern Wasser bewohnenden Pyraliden; aber auch diese zeigen untereinander Differenzen. und an diesen Differenzen hat man bisher keinen Anstoß genommen bei Aufstellung des Systems: *Paraponyx* und die brasilianischen *Cataclysta* atmen durch Tracheenkiemen, *Hydrocampa* und unsere *Cataclysta* haben während eines Teiles des Raupenlebens Hautatmung, während eines andern Teiles atmen sie durch offene Stigmen. Alles in allem scheint mir eine ganze Reihe von Tatsachen für eine nahe Verwandtschaft von *Acentropus, Cataclysta, Hydrocampa, Paraponyx* zu sprechen. oder genauer ausgedrückt, sie alle gehören einem Stamm an, dessen gemeinsame Stammform bereits zum Wasserleben übergegangen war. Der Übergang zum Wasserleben hat innerhalb der *Pyralidae* nur einmal stattgefunden, und es muß selbstverständlich *Acentropus* den *Pyralidinae* eingereiht werden. Folgende Tatsachen könnten gegen diese Aufstellung geltend ge-

macht werden. Unzweifelhaft sind sie auch bestimmend gewesen für die besondere Stellung, die man *Acentropus* angewiesen hat:

1. die höchst sonderbare Umgestaltung der Weibchen, die Anpassung der weiblichen Imagines an das Wasserleben,
2. die besonders starke Rückbildung der Mundwerkzeuge.

Will man diesen Tatsachen überhaupt einen Wert für die phylogenetische Betrachtung beimessen, dann müssen wir *Acentropus* überhaupt aus der großen Familie der *Pyralidae* entfernen und ihm eine ganz gesonderte Stellung unter den Schmetterlingen anweisen, eine Anschauung, die ihrerseits wieder unverträglich ist mit der weitgehenden Übereinstimmung, die *Acentropus* in den Charakteren: Flügelgeäder, Mundwerkzeuge, Geschlechtsorgane mit andern Pyralidinen zeigt.

Schließlich scheint es berechtigt, die Frage aufzuwerfen, welche Bedeutung eigentlich die Schwimmbewegung für das Leben des Tieres hat.

Die andern das Wasser bewohnenden Pyraliden, welche ich als nächste Verwandte von *Acentropus* betrachte (vgl. unten), führen, wie bekannt, als Larve und Puppe eine ähnliche aquatile Lebensweise wie *Acentropus*, ohne daß das Weibchen besondere Anpassung an das Wasserleben zeigt. Ein weiterer Unterschied besteht aber darin, daß die Futterpflanzen von *Hydrocampa*, *Cataclysta*, *Paraponyx* an die Oberfläche des Wassers kommen, daß ihre Weibchen bei der Eiablage von der Oberfläche aus direkt diese Futterpflanzen erreichen können, sie also nur unter die Wasseroberfläche zu kriechen brauchen. Die Raupen von *Acentropus* leben nach meinen Erfahrungen, und damit stimmen die andern Forscher überein, an tief untergetauchten Wasserpflanzen. Das Weibchen muß von der Oberfläche aus eine Wasserschicht von 1 m und mehr passieren, um zu der Futterpflanze zu gelangen. Das würde für die Vertreter der erstgenannten Gattungen geradezu unmöglich sein. Ich sehe in der Ausbildung der Schwimmbewegung bei den Weibchen von *Acentropus* eine Anpassung an die Benutzung von Futterpflanzen, die nur in der Tiefe der Gewässer vorkommen. Ich will noch erwähnen, daß ich diese Futterpflanzen auch in flachen Gewässern gefunden habe, wo sie an die Oberfläche reichten, ich habe aber an derartigen Pflanzen niemals *Acentropus* gefunden.

Feinde von Acentropus.

Wie jedes Lebewesen so hat auch *Acentropus* eine Anzahl Feinde, die einer stärkern Ausbreitung hindernd im Wege stehen. Die Eier an den Blattstücken werden bei der Zucht von Schimmelpilzen befallen, z. B. Saprolegnia monoica, den Raupen stellen die Wassermilben, Hydrachniden, nach; ferner ist eine Ichneumonide gefunden worden, die in der Puppe schmarotzt. Die Imagines werden von den Spinnen der Wasseroberfläche verfolgt, die Hemiptere *Limnobates stagnorum* frißt sie nicht minder wie der Käfer *Calathus mollis* oder *malanocephalus*. Corbin (2) berichtet auch von „egelähnlichen Tieren, die sehr fest saßen“ am männlichen Schmetterling. Am meisten werden sie wohl von den Fischen dezimiert, und auch die Wasserfledermaus *Vespertilio dasycmene* sucht ihrer habhaft zu werden. An meinen Zuchten machte ich die Erfahrung, daß die leicht entstehenden Algen wesentlich zur Vernichtung beitragen. Ferner zog Herr Referendar Wiesinger aus Puppen, die er an derselben Stelle und gleichzeitig sammelte wie ich, eine Phoride, die er mir zur Verfügung stellte. Herr Th. Becker, Liegnitz, bestimmte sie als *Phora rufipes* Meigen (nach Brues: *Aphiochaeta rufipes* (Meigen).

Zum Schluß sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. G. W. Müller meinen allerherzlichsten Dank auszusprechen für das Interesse, das er dieser Arbeit entgegenbrachte. Ihm verdanke ich ganz abgesehen von der steten Unterstützung auch die Notizen während der Monate, in denen mich selbst Krankheit hinderte, anwesend zu sein. Seine reichen biologischen Erfahrungen gaben mir stets neue Anregung zu weitern Untersuchungen.

Ferner danke ich aufrichtig Herrn Dr. A. Thienemann, Münster, und dem derzeitigen Assistenten, Herrn Dr. H. Lübben, für ihre nützlichen Ratschläge, sowie den andern Herren, die mich bereitwilligst unterstützten.

Literaturverzeichnis.

Die mit * bezeichneten Bücher haben mir nicht vorgelegen, sondern sind nach andern Angaben angeführt.

Adolf, G. E., Ueber Insektenflügel, in: Acta Acad. Leop., Vol. 41, 1879, p. 215.

Andries, *(Mitteilung über den Fang von Acentropus), in: Ann. Soc. entomol. Belgique, 1859, p. 134.

Barret, Chas. G., Acentropus niveus and other Lepidoptera at Harlemere, in: Entomol. Mag. London, Vol. 4, 1867—68, p. 182.

Barret, J. P., 1. Occurrence of Acentropus niveus in Peckham, in: Entomologist, Vol. 6, 1872—73, p. 199.

—, 2. Occurrence of Acentropus niveus in Sheerness, ibid., Vol. 8, 1875, p. 283.

van Bemmelen, J. F., *1. Entwicklung der Farben und Adern auf den Schmetterlingsflügeln, in: Tijdschr. Nederland. dierk. Ver., Vol. 5, 1889, 2, Afl. 4.

—, 2. Ontwikkeling der vlinderfleugels in de pop, in: Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indie, 1890, No. 6.

Boas, Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insekten, in: Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst., 1899, p. 385ff.

Boitard, *Phryganea nivea, in: Nouveau manuel compl. d'Entomol. ed. Borel, Vol. 3, 1843, p. 130.

Brandes, Das Vorkommen von Acentropus niveus in Sachsen, in: Ztschr. Naturw., Vol. 72, 1899, p. 223.

Brauer, F., Systematisch-zoologische Studien, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 91, 1885, Abt. 1, p. 323.

Brown, Edw., *1. On the genus Acentropus, in: Entomol. weekly Intellig., Vol. 1, 1856, p. 171.

—, *2. (Mitteilungen über Acentropus), in: Stainton's Entomologist's Annual 1858, p. 102.

—, 3. (Mitteilungen über Acentropus), in: Zoologist, 1858, p. 5919.

—, 4. Affinities of Acentropus, ibid., Vol. 22, 1864, p. 8917—8920.

Cooke, Benj., Acentropus niveus: does it belong to the Lepidoptera or the Phryganeina?, in: Zoologist, Vol. 20, 1862, p. 8085—8086.

Corbin, G. B., 1. Acentropus niveus, in: Entomologist, Vol. 5, 1870—71, p. 421—422.

—, 2. Atropus niveus, ibid., Vol. 6, 1872—73, p. 233—234.

—, *3. Acentropus niveus, how to find and capture it, in: Scottish Naturalist, Vol. 2, 1873—74, p. 119—120.

Curtis, *1. Guide, 1829, col. 137.

—, 2. British Entomology, Vol. 11, 1834, pl. 497.

—, *3. Guide, 1837, ed. 2, col. 172.

—, 4. (Mitteilungen über Acentropus), in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 3, 1854, Proc. p. 24.

Dale, (Mitteilung über Acentropus), in: Naturalist, 1837, I. 14.

Degeer, Geschichte der Insekten, 1778, Abh. 1, p. 94—95.

Disqué, Biologische Notizen über einige Mikrolepidopteren-Raupen, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 51, 1890, p. 57.

Douglas, J. W., *1. Narycia and Acentropus, in: Entomol. weekly Intell., 1857, Vol. 2, p. 59.

—, 2. (Mitteilungen über Acentropus), in: Entomol. Mag. London, Vol. 7, 1870 (Juli).

Dunning, J. W., 1. On the genus Acentropus, in: Trans. entomol. Soc. London, 1872, p. 121—156.

—, 2. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., 1872, p. 281—282.

—, 3. Supplementary note on the genus Acentropus, in: Entomologist, Vol. 6, 1872—73, p. 308—310 u. p. 107.

—, 4. Note on Acentropus, in: Trans. entomol. Soc. London, 1876, Proc. p. 32—34.

—, 5. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., 1878, p. 271—280.

Fologne, E., 1. (Mitteilungen über Acentropus), in: Ann. Soc. entomol. Belgique, Vol. 3, 1859, p. 134.

—, 2. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 13, 1870, CR., p. 36.

—, 3. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 15, 1872, CR., p. 77.

Genthe, K. W., Die Mundwerkzeuge der Mikrolepidopteren, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Syst., 1897, p. 373—471.

de Graaf, (Mitteilungen über Acentropus), in: Tijdschr. Entomol. ('sGravenhage), 1869, p. 203.

Graber, V., 1. Über den pulsierenden Bauchsinus der Insekten, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 12, 1875, p. 575.

—, 2. Über neue otocystenartige Sinnesorgane der Insekten, ibid., Vol. 16, 1878, p. 36—57.

Hagen, H. A., 1. Acentropus niveus und Narycia elegans, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 20, 1859, p. 203.

—, 2. (Mitteilungen über Acentropus), in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 14, 1864, p. 800—865.

—, 3. Über rationelle Benennung des Geäders in den Flügeln der Insekten nebst einer Mitteilung über Acentropus, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 31, 1870, p. 316.

Haupt, H., 1. Bemerkungen zu Zeller's Tagebuch. Notizen über Acentropus niveus, in: Wochenschr. Aquarien- Terrarienkunde, Vol. 3, 1906, p. 30.

—, 2. Wie versorgen sich Raupe und Puppe des Wasserschmetterlings Acentropus niveus mit Atemluft?, ibid., Vol. 4, 1906, p. 18.

Hauser, G., Physiologische und histologische Untersuchungen über den Geruchssinn der Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 34, 1880, p. 381.

v. Heinemann, 1. Schmetterlinge Deutschlands, Vol. 2, 1815, I 2, p. 107.

—, 2. Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 28, 1867, p. 192.

Herrich-Schaeffer, 1. Schmetterlinge von Europa, Vol. 4, 1849, p. 5.

—, 2. Neue Schmetterlinge Europas, Vol. 3, 1861, p. 123f., 155.

Hicks, J. Br., *On a new structure in the antennae of Insects, in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 22, 1857, Part 2, p. 147—154.

Hodgson, (Mitteilung über den Fang von Acentropus), in: Entomol. Mag. London, Vol. 10, 1874, p. 180.

Hogg, *(Mitteilungen über Acentropus), in: Ann. Sc. nat. (2), Zool., Vol. 11, 1839, p. 380.

Jordan, K., Schmetterlingsfauna Nordwest-Deutschlands, in: Zool. Jahrb., Suppl. 1, 1886.

Kirbach, P., Über Schmetterlingsmundteile, in: Zool. Anz., Jg. 6, 1883, p. 553.

Knaggs, H. G., 1. Acentropus niveus belonging to the Lepidoptera, in: Trans. entomol. Soc. London (3), Vol. 1, 1862—64, Proc. 19.

—, 2. Lepidopterist's guide intended for the use of the young collector, 1868, 1871, 1882, 1886.

—, *3. Acentropus niveus and Acentropus latipennis, in: Cab. List Lepid. Gt. Britain Ireland, 1870.

Knatz, L., Über Entstehung und Ursache der Flügelmängel bei den Weibchen der Lepidopteren, in: Arch. Naturg., Jg. 57, Bd. 1, 1891, p. 49—74.

Kolenati, F. A., *1. Genus et species Trichopterorum, 1848, I 6.
—, 2. Acentropus niveus Newae, in: Wien. entomol. Monatsschr., Vol. 2, 1858, p. 381—385.

Lampert, K., Leben der Binnengewässer, 1897, p. 112—119.

Landois, H., Beiträge zur Entwicklung des Schmetterlingsflügels in Raupe und Puppe, in: Z. wiss. Zool., Vol. 21, 1871.

Latreille, Phryganea nivea, in: Hist. nat. Ins., Vol. 13, 1805, p. 93.

Leydig, F., Zum feineren Bau der Arthropoden, in: Arch. Anat. Physiol., 1855, p. 376—480.

Lübben, H., Über die innere Metamorphose der Trichopteren, Inaug.-Diss. Greifswald 1907.

May, J. W., Notes on Acentropus, in: Entomol. Mag. London, Vol. 12, 1875—76, p. 257—258.

Mayer, P., Sopra certi organi di senso nelle antenne dei Ditteri, in: Atti Accad. Lincei, 1878—79.

McLachlan, 1. Occurrence of Acentropus niveus at Hampstead, in: Zoologist, Vol. 19, 1861, p. 7614.
—,*2. (Mitteilungen über Acentropus), in: Entom. weekly Intellig., Vol. 9, 1861, p. 132.
—, 3. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 9, 1861, p. 156.
—, 4. (Mitteilungen über Acentropus), in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 1, 1862, Proc., p. 15.
—, 5. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 3, 1865, p. 169.
—, 6. On the external sexual apparatus of the males of the genus Acentropus, ibid., 1872, p. 157—162.

Millière, *Iconog. de Chenilles et Lepid., Vol. 3, 1870, 160, tab. 115.

Moeschler, H. B., *Acentropus latipennis Moeschl., in: Wien. entomol. Monatsschr., Vol. 4, 1860, p. 55—56.

Müller, G. W., 1. Über einige im Wasser lebende Schmetterlingsraupen Brasiliens, in: Arch. Naturg., Jg. 50, Bd. 1, 1884, p. 194.
—, 2. Südamerikanische Nymphalidenraupen. Versuch eines natürlichen Systems der Nymphaliden, in: Zool. Jahrb., Vol. 1, 1886, p. 417 bis 678.
—, 3. Beobachtungen an im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen, ibid., Vol. 6, Syst., 1892, p. 617—630.

Newman, Edw., 1. (Mitteilungen über Acentropus), in: Zoologist 1857, p. 5629.
—, 2. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 19, 1861, preface.
—, 3. Acentropus niveus: its characters and affinities, ibid., Vol. 20, 1862, p. 8216—8217.
—, 4. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., 1864, p. 8917.
—, 5. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., 1872, p. 3117.
—, 6. The genus Acentropus, in: Entomologist, Vol. 6, 1872, p. 10.
—, 7. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 6, 1872, p. 153—158.

v. Nolken, J. H. W., Acentropus niveus, Hansoni, Garnonsii, badensis, germanicus, Newae und latipennis, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 30, 1869, p. 275.

Olivier, *Phryganea nivea, in: Encyclop. method., Vol. 6, 1791, p. 536, 549.

Palmén, Zur Morphologie des Tracheensystems, 1877, Helsingfors.

Pancritius, P., Beiträge zur Kenntnis der Flügelentwicklung bei den Insekten, Dissert., Königsberg 1884.

Perris, Ed., *Mémoire sur le siège de l'odorat dans les Articulés, in: Ann. Soc. entomol. France (1), Vol. 6, 1848.

Petry, Acentropus niveus am salzigen See, in: Ztschr. Naturw., Vol. 72, 1899, p. 363.

Pflüger, Über einen Fall intramolecularer Atmung, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 10, p. 313.

Rebel, H., 1. Über das Vorkommen von Acentropus niveus in Österreich, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1889, p. 295.

—, 2. Zur Kenntniss der Respirationsorgane wasserbewohnender Lepidopterenlarven, Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst., 1899, p. 1—26.

Redtenbacher, J., Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten, in: Ann. Hofmus. Wien, 1886, p. 153.

Reutti, 1. Übersicht über die Lepidopterenfauna von Baden, Freiburg i. Br. 1853.

—, 2. Lepidopterenfauna Badens. Berlin 1898.

Ritsema, Cz. C., 1. (Mitteilungen über Acentropus), in: Tijdschr. Entomol., Vol. 12, 1869, p. 203.

—, 2. Geschiedkondig overzigt van het geslacht Acentropus Curt., ibid., Vol. 14, 1870, p. 157—172 und p. 34.

—, 3. Ibid. Vol. 16, 1872.

—, *4. Note sur le genre Acentropus, in: Petit. nouv. Entomol., Vol. 1, 1872, p. 200.

—, 5. Aanvulsel tot het geschiedkondig overzigt van het geslacht Acentropus Curt., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 16, 1873, p. 16—25.

—, 6. Aanvulsel tot het geschiedkondig overzigt van het geslacht Acentropus Curt., ibid., Vol. 18, 1874, p. 24—26.

—, 7. Aanvulsel tot het geschiedkondig overzigt van het geslacht Acentropus Curt., ibid., Vol. 19, 1876, p. 1—22.

—, 8. (Mitteilungen über Acentropus), ibid., Vol. 19, 1876, Versl., p. 99 bis 100.

—, 9. Acentropus niveus Oliv. in zijne levenswijze en verschillende toestanden, ibid., Vol. 21, 1878, p. 81—114.

Roelofs, *(Mitteilung über einen Fang von Acentropus), in: Ann. Soc. entomol. Belgique 1872, CR., p. 77.

Rössler, Welches ist das beste System der Lepidopteren?, in: Entomol. Ztg. Stettin, 1883, p. 44.

SCHNEIDER, K., Die Schuppen an den verschiedenen Flügel- und Körperteilen der Lepidopteren, Diss. inaug., Halle 1878.

SCUDDER, S. H., Butterflies, New York 1881.

SNELLEN, *1. De Vlinders van Nederland. [1])

—, 2. Vergleichende Beschreibung der Imagines von Acentropus niveus und latipennis sowie Newae in: Tijdschr. Entomol., Vol. 21, 1878, p. 81—114.

SOHRHAGEN, Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg, 1886, p. 32.

SPEYER, 1. Zur Kenntnis der Fühler der Insekten, in: OKEN, Isis, 1838, p. 277.

—, 2. Mitteilungen zur Kenntnis der Fühler der Insekten, ibid., 1839, p. 89.

—, 3. Beschreibung der Lepidopterenpuppe, ibid., 1845, p. 857.

—, 4. Bemerkungen über den Bau und die systematische Stellung der Gattung Acentropus CURT., in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 30, 1869, p. 400—406.

—, 5. Zur Genealogie der Schmetterlinge, ibid., Vol. 31, 1870, p. 202.

SPULER, 1. Zur Stammesgeschichte der Papilioniden, in: Zool. Jahrb., Vol. 6, Syst., 1892, p. 465 u. 479.

—, 2. Zur Phylogenie und Ontogenie des Flügelgeäders der Schmetterlinge, in: Z. wiss. Zool., Vol. 53, 1892, p. 597.

STAINTON, H. T., 1. Acentropus niveus, in: Entomologist's Annual 1858, p. 102.

—, 2. Manual of British Moths, Vol. 2, 1859, p. 145.

SAUDINGER, s. WOCKE.

STEPHENS, *1. System. Catalogue of British Insects, Mandibulata, 1829, p. 316.

—, *2. Nomenclature 1833, 2. éd., p. 118.

—, *3. in: Naturalist, Vol. 1, 1837, p. 14. [2])

—, *4. Illustrations of British Entomology, Mand., Vol. 6, 1837, p. 150.

STITZ, H., 1. Der männliche Genitalapparat der Mikrolepidopteren, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Anat., 1901, p. 135—176.

—, 2. Der weibliche Genitalapparat der Mikrolepidopteren, ibid., Vol. 15, Anat., 1902, p. 385—434.

SWAMMERDAM, Biblia naturae 1752.

SYME, J. B., *Occurrence of Acentropus niveus in Scotland, in: Scottish Naturalist, Vol. 1, 1871, p. 20.

---

1) Dieses wiederholt angeführte Buch konnte ich nirgends erhalten, vielleicht ist der Titel nicht richtig angegeben. Es fehlte auch stets jede Angabe über das Jahr des Erscheinens.

2) Dieses Buch ist ebenfalls nicht aufzufinden gewesen seines mangelhaften Citats wegen.

von Tengström, Uit Catalogus Lepidopterorum faunae Fennicae praecursorius, in: Acta Soc. Sc. Fenn. 1869.

Walker, *1. Cat. Neuropt. Brit. Mus. 1852, Vol. 1, p. 136.

—, 2. (Fang von Acentropus), in: Entomol. Mag. London, Vol. 8, 1872, p. 185.

Wallengreen, *(Mitteilungen über Acentropus), in: Ofv. Svensk. Vet. Akad. Forh., Vol. 28, 1871, p. 973, 1009.

Walter, 1. Palpus maxillaris Lepidopterorum, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 18, 1885, p. 121.

—, 2. Zur Morphologie der Schmetterlingsmundtheile, ibid., Vol. 18, 1885, p. 751.

Westwood, 1. Note upon the British genera Acentria, Acentropus and Zancle, in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 1, 1835, p. 117—118.

—, 2. (Über die systematische Stellung von Acentropus), in: Introd. modern classif. Insects, Vol. 2, 1840, p. 324, 412.

—, 3. (Note über Acentropus), in: Trans. Linn. Soc. London, 1841, p. 391.

—, 4. Synopsis of the genera of British Insects, 1840, Vol. 2, p. 115.

—, 5. British Moths, 1845, Vol. 2, p. 257.

—, 6. (Mitteilungen über Acentropus), in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 4, 1857, Proc., p. 76.

—, *7. (Mitteilungen über Acentropus), in: Entomol. weekly Intellig., 1861, p. 148.

—, *8. Über eine Tracheenmodifikation der Acentropuspuppe, in: Rep. Brit. Assoc. 13. meet. Trans. Sections (Oxford), 1861, p. 123.

—, 9. Reasons for referring the genus Acentropus to the order Lepidoptera, in: Trans. entomol. Soc. London, 1862 (3), Proc., p. 101 bis 102.

Wocke, 1. Catalog d. Lepid. d. europ. Faunengebietes, 1860, p. 85.

—, 2. Acentropus niveus, Hansoni, Garnonsii, Newae, latipennis, ibid., 1871, p. 216.

Zacharias, (Mitteilungen über Acentropus), in: Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, Vol. 2, 1891, p. 91.

Zeller, Acentropus niveus und Narycia elegans, in: Entomol. Ztg. Stettin, 1859, p. 203.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 31.

Fig. 1. Tracheenverteilung in der ausgewachsenen Raupe.

Fig. 2—5. Verschiedene Stadien der Raupenentwicklung in der Reihenfolge der Figuren zur Demonstration der Tracheenentwicklung auf der Bauchseite des 6. und 7. Segments.

Schwarz: Tracheen im Innern, rot: Tracheen der Haut, stark: luftgefüllte Tracheen, schwach: luftleere Tracheen.

Fig. 6. Rückenseite der in Fig. 2 gezeichneten Raupe. Die Trachee zum Darm noch kollabiert.

Fig. 7. Rückenseite der in Fig. 5 gezeichneten Raupe. (Reif zur Verpuppung.)

Durchgehende Bezeichnungen für Fig. 1—7, 27, 28: *a* ventrale Tracheencommissur, *b* Tracheen zum Darm, *c* Tracheen zu den Beinen, *d* Tracheen zum Bauchmark, *e* Tracheenzweige des schwingenden Bauchorgans, *st* Stigmen.

Fig. 8. Imago: Männchen. 8 : 1.

Fig. 9. Imago: Weibchen. 8 : 1.

Fig. 10. Puppengehäuse mit konzentrischer Verschlußmembran. 7 : 1.

Fig. 11. Analende der männlichen Puppe, dorsal.

Fig. 12. Analende der weiblichen Puppe, ventral.

Fig. 13. Puppe. Weibchen mit kurzen Flügelscheiden. 7 : 1.

Fig. 14. Puppe. Weibchen mit langen Flügelscheiden. 7 : 1.

Fig. 15. 15. und 16. Glied der Antenne des Männchens. 400 : 1.

Fig. 16. Antennales Sinnesorgan.

Fig. 17. 15. und 16. Glied der Antenne des Weibchens. 400 : 1.

Fig. 18. Endglied der Antenne des Männchens. 400 : 1.

Fig. 19. Mundwerkzeuge des Männchens. 135 : 1. Rechts fehlt die Maxille zum Teil.

Fig. 20. Mundwerkzeuge des Weibchens. 135 : 1. Links fehlt die Maxille zum Teil.

Fig. 21. Geschlechtsorgane des Männchens. Macerationspräparat. 32,5 : 1.

Fig. 22. Geschlechtsorgane des Weibchens. Macerationspräparat. 32,5 : 1.

Fig. 21 u. 22. *Sp* Supraanalstück = Scaphium, *Sb* Subanalstück = Uncus, R^1 dorsales, *R* ventrales Ringstück, *L* Lateralklappen, *O* Chitinverdickung der Lateralklappe.

Fig. 23. Vorderflügel des Männchens. 9 : 1.

—— Area basalis, ... Area media, ---- Area limbalis.

Fig. 24. Hinterflügel des Männchens. 9 : 1.

—— Area basalis, ... Area media, ---- Area limbalis.

Fig. 25. Vorderflügelstummel des Weibchens. 28 : 1.

a, *b*, *c* Flügelfelder für die Schuppenbildung.

Fig. 26. Hinterflügelstummel des Weibchens. 28 : 1.

a, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* Flügelfelder für die Schuppenbildung.

Fig. 27. Tracheenverteilung im 4., 5. und 6. Hinterleibssegment des weiblichen Abdomens. Im 1.+2. Segment fehlt der äußere Ast der Dorsalcommissur nach vorn.

Fig. 28. Schwingendes Bauchorgan. Die 2. Phase punktiert.

Tafel 32.

Fig. 29—41. Schuppen der Imagines. 440 : 1.

Fig. 29. Schuppen von der Oberseite des Vorderflügels des Männchens.

Fig. 30. Schuppen von der Oberseite des Hinterflügels des Männchens.

Fig. 31. Randschuppen der männlichen Flügel:

a u. *b* des Vorderflügels, *a'*, *b'*, *c*, *d* des Hinterflügels.

Fig. 32. Schuppen der Unterseite der männlichen Flügel.

Fig. 33. Schuppen vom Vorderflügelstummel des Weibchens.

Fig. 34. Schuppen vom Hinterflügelstummel des Weibchens.

Fig. 35. Abdominalschuppen des Männchens, dorsal.

Fig. 36. Abdominalschuppen des Weibchens, dorsal.

Fig. 37. Schuppen der Beine des Männchens.

Fig. 38. Schuppen der Beine des Weibchens.

Fig. 39. Abdominalschuppen des Männchens ventral.

Fig. 40. Abdominalschuppen des Weibchens ventral.

Fig. 41. Schuppen und Dornen der Analklappen des Männchens. *c*, *d*, *e* Schuppen etwa von der Mittellinie der Analklappe. *c* der Basis, *d* der Mitte, *e* dem Ende der Klappe genähert.

Fig. 42—45. Dichte der Behaarung der 3 Beinpaare des Weibchens. ■ dichteste, ▤ schwächere Behaarung. *a* außen, *i* innen, *v* vorn, *h* hinten, → Haarrichtung.

Fig. 42. Querschnitt durch die Tibia des 1. und 2. Beinpaares des Weibchens.

Fig. 43. Querschnitt durch das 2. Tarsenglied des 1. und 2. Beinpaares des Weibchens.

Fig. 44. Querschnitt durch die Tibia des 3. Beinpaares des Weibchens.

Fig. 45. Querschnitt durch das 4. Tarsenglied des 3. Beinpaares des Weibchens.

Fig. 46. 3. Beinpaar des Weibchens, von vorn. 35 : 1.

Fig. 47. Tibia des 3. Beinpaares des Weibchens, von vorn. 73 : 1.

Fig. 48. Tibia des 3. Beinpaares des Weibchens, von hinten. 73 : 1.

Fig. 49. 3. Bein des Männchens, von vorn. 35 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SECHSUNDZWANZIGSTER BAND.

FÜNFTES HEFT.

MIT 3 TAFELN.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1908.

Inhaltsübersicht.

Der 26. Band der Zoologischen Jahrbücher, Systematische Abteilung, erscheint des wesentlich stärkeren Umfanges der Hefte 1—5 wegen nur in **fünf** Heften.

Die Verlagsbuchhandlung.



Sulle Agraecinae malesi ed austro-malesi

del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Pel

Dr. **Achille Griffini.**
(R. Istituto tecnico di Genova.)

Le Agraecinae costituiscono una sottofamiglia di Conocefalidi, che fu ben caratterizzata e trattata monograficamente da Redtenbacher nella sua opera fondamentale sui Conocefalidi, e che fu poi accresciuta dagli studi di altri autori.

Le specie che vi appartengono sono sparse un pò in tutte le regioni calde della superficie terrestre, e si possono dividere in due sezioni che da Brongniart furono denominate: Agroeciitae e Salomonitae.

Ho intrapreso, col gentile permesso della Direzione, lo studio di alcuni gruppi di insetti del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, le cui collezioni presentano invero una doppia attrattiva, e cioè la straordinaria ricchezza ed importanza, unite alla conservazione accuratissima ed alla preparazione inappuntabile, quale sia dal punto di vista tecnico, sia pur anche da quello dell' estetica, nessun zòologo potrebbe desiderare migliore.

Ho già reso conto in alcuni miei ultimi lavori degli studi da me compiuti sopra alcune collezioni entomologiche di questo Museo.[1])

---

1) Lucanidi raccolti da L. Fea nell' Africa occidentale, in: Ann. Mus. civ. Genova (3), Vol. 2 (42), 1906. — Hetrodidi, Conocefalidi, Meconemidi, Pseudofillidi, Mecopodidi e Fanerotteridi raccolti da L. Fea nell' Africa occidentale, ibid., 1906. — Mantidi e Fasmidi raccolti da

Ultimamente mi sono occupato di alcuni ortotteri che ne fanno parte, e lo scopo della presente nota è appunto quello di far conoscere le mie osservazioni sopra alcune Agroecinae delle regioni Malese ed Austro-malese, che vi sono conservate, e che in buona parte trovai nuove od altrimenti interessanti.

Le opere che mi hanno servito per questo studio o che qui per qualche motivo trovano ragione di essere citate, sono le seguenti:

1. PICTET, A., 1888, Locustides nouv. ou peu connus du Musée de Genève, in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 30, No. 6.
2. REDTENBACHER, J., 1891, Monographie der Conocephaliden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 41.
3. BRONGNIART, CH., 1896, Révision des Salomonitae, in: Bull. Soc. philomath. Paris (8), Vol. 8.
4. —, 1897, Locustides nouv. de la tribu des Conocéphalines, sous-tribu des Agroecini, in: Bull. Soc. entomol. France, Vol. 66.
5. GRIFFINI, A., 1897, Descrizione d'un nuovo Conocefalide di Perak, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 12, No. 306.
6. —, 1897, Sur quelques Locustides de Perak, in: Miscellanea entomologica, Narbonne, Vol. 5, No. 11—12.
7. BRUNNER VON WATTENWYL, CH., 1898, Orthopteren des Malayischen Archipels, gesammelt von KÜKENTHAL, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt a. M., Vol. 24.
8. BOLIVAR, J., 1899, Les Orthoptères de St. Joseph's College à Trichinopoly (Sud de l'Inde), in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 68.
9. GRIFFINI, A., 1899, Tentamen catalogi Conocephalidum pone edit. Monographiae REDTENBACHERI etc., in: Miscellanea entomologica Narbonne, Vol. 7, No. 1, 3, 6.
10. BOLIVAR, J., 1905, Conocéphalides de la Nouvelle Guinée appart. au Musée de Budapest, in: Ann. Mus. nation. Hungarici Budapest, Vol. 3.
11. DOHRN, H., 1905, Neue und ungenügend bekannte Conocephaliden des indo-malayischen Gebietes, in: Stettin. entomol. Ztg., Jg. 66.
12. KIRBY, W. F., 1906, A synonymic catalogue of Orthoptera, Vol. 2, Orth. Saltatoria, London.
13. KARNY, H., 1907, Revisio Conocephalidarum, in: Abh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 4.

L. FEA nell' Africa occidentale, ibid. (3), Vol. 3 (43), 1907. — Descrizione di un nuovo Grillacride dell' Africa occidentale, in: Zool. Anz., Vol. 32, 1908. — Phyllophorinae del Museo civico di Storia naturale di Genova, ibid., Vol. 32, 1908.

Di queste opere la maggior parte, che io non posseggo, fu messa a mia disposizione dalla Direzione del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, in un con ogni altro mezzo utile per la determinazione delle collezioni.

Genova, R. Istituto tecnico, 24. Dicembre 1907.

Sezione 1ª. **Agroeciitae.**

Scytocera loriae n. sp.

♀. *Statura minore: testacea, basi antennarum subtiliter nigro cincta; tibiis anticis nigro bimaculatis, tibiis posticis basi spinarum omnium lateris postici nigro maculata; elytris abdominis longitudine, reticulo pallido; lobis lateralibus pronoti callo postico bene expresso.*

Longitudo	*corporis*	*18,5—19*	*mm*
„	*pronoti*	*4,7—4,9*	„
„	*elytrorum*	*11,8—12,3*	„
„	*femorum posticorum*	*10*	„
„	*ovipositoris*	*8*	„

Habitat: Moroka in Nova Guinea S. E.

Facies fere Paragroeciae javanicae KARNY *(13, p. 67, fig. 13). Corpus sat nitidum, testaceum, superne parum testaceo-grisescens. Caput valde obliquum sublaeve. Fastigium verticis valde compressum, angustum, rectum, apice acuto, articulo primo antennarum valde brevius, colore pallido. Antennae testaceae annulis quibusdam post-basalibus fuscis perparvis indistinctis ornatae: articulo primo valde tumido, pallide luteo-griseo, apice cum basi articuli secundi subtiliter nigro marginato, basi subtus interne parum infuscato: articulo secundo testaceo, basi nigro limbato. Scrobes antennarum subtiliter sed distincte nigro marginati. Oculi rotundi, modice prominuli.*

Pronotum concolor, margine antico in medio subtiliter nigro vel brunneo, teres, supra antice posticeque truncatum, margine antico leviter concavo. — Pronoti lobi laterales angusti, margine infero parum obliquo, vix sinuato, angulo antico nullo sed antice regulariter curvi, posterius parum ampliati et callo postico bene expresso praediti.

Prosternum muticum; mesosternum lobis triangularibus apice late rotundatis; metasternum lobis rotundatis.

Elytra angusta, ad apicem attenuata, saturate fusco-grisea sed reticulo crebro pallide flavo.

Pedes flavo testacei. Lobi geniculares femorum 4 anticorum intus tantum spinosi; lobi geniculares femorum posticorum utrinque spinosi. Femora antica concolora, subtus in utroque margine spinulis 5—7 apice fuscis praedita. Tibiae anticae foraminibus rimatis instructae, testaceae, supra, post condylum, subtiliter nigro annulatae, deinde post foramina macula magna nigra, ad latera etiam extensa, et parum ante apicem macula secunda nigra parum minore ornatae.

Femora tibiaeque intermedia concolora; femora extus 6-spinulosa, intus basi tantum 3-spinulosa. Femora postica concolora, basi bene incrassata, subtus margine externo 7—10 spinuloso, margine interno inermi vel basi tantum spinis paucis perminimis. Tibiae posticae testaceae, superne post basim nigro-annulatae, deinde ad basim uniuscujusque spinulae macula nigra ornatae, ideoque in utroque margine maculis 10—12 praeditae.

Lamina subgenitalis ♀ in medio profunde incisa, marginibus incisionis incrassatis pilosulis, lobis apice rotundatis. Ovipositor laevis, incurvus, fere falcatus, in medio nonnihil dilatatus, apice acuminatus.

Typi: 2 ♀♀ (Musaei Civici Januensis) a Dr. L. Loria, anno 1893 collectae.

Del genere *Scytocera* si conosceva finora una sola specia, descritta e figurata da Redtenbacher (2, p. 436. tab. 3, fig. 52), più grande di quella qui descritta, distinta ancora per la fronte punteggiata, pei lobi laterali del pronoto meno stretti, posteriormente quasi ad angolo retto, pei caratteri delle spine dei femori, e per la colorazione.

Subria gracilis Karny.

Subria gracilis Karny 1907 (13), p. 58—59 (♀).

Una ♀ di Haveri, Nuova Guinea S. E. (Collez. Loria 1893).

Corrisponde bene alla descrizione originale; però il suo pronoto, quasi canalicolato al mezzo, non presenta distinte le due lineette oscure indicate da Karny.

Le dimensioni principali di questo esemplare sono le seguenti

Lunghezza	del corpo	24 mm
„	del pronoto	5,5 „
„	delle elitre	31,7 „
„	dei femori posteriori	16 „
„	dell' ovopositore	10,5 „

Karnyus n. g.

(Genus dicatum sedulo exactoque orthopterologo vindobonensi H. Karny, Conocephalidum revisori.)

♀. *Facies generis Rhytidaspidis* Brongn. *et generis Peraccae* Griff.[1]), *sed corpore minore, graciliore et pallidiore, et propter frontem laevem, prosternum muticum vel fere muticum et reliquas notas hoc genus in sectione prima Agraecinorum est locandum, apud Anelytram (corpore aptero) et apud Ischnophyllum (spinis lateralibus pronoti).*

Caput modicum ut in generibus proximis. — Frons obliqua, lateribus tantum parum rugulosa. Fastigium verticis compressum, gracilius, elongatiusculum, acuminatum, nec supra nec subtus tuberculatum, articulum primum antennarum parum superans.

Pronotum sub lente sat crebre rugosum, in ♀ breviusculum, margine postico truncato et in medio sinuato-inciso; pronoti lobi laterales angusti, antice rotundati, sed post angulum anticum in margine infero (ut in genere Peracca) spina dentiformi valida armati, denique extrorsum usque ad marginem posticum pronoti rotundato-ampliati, ibique postice convexi, sinu humerali nullo, angulis productis nullis, quamobrem a lobis pronoti Peraccae differunt et magis generi Rhytidaspidi appropinquantur (in quo tamen sinus humerale distinctum).

Elytra nulla, saltem in ♀.

Pedes longiusculi. Coxae anticae spina armatae. Femora antica subtus in utroque margine spinulosa, apice lobo externo obtusissimo, lobo interno non acute spinuloso. Femora intermedia etiam subtus in utroque margine spinulosa, apice lobo interno solo spina praedito. Femora postica basi parum incrassata, subtus utrinque spinulosa, lobis apicalibus ambobus spina praeditis. Tibiae anticae utrinque foramine rimato; tibiae posticae superne utrinque spina apicali armatae.

---

[1]) Poichè il gen. *Peracca* benchè da me descritto e ricordato in tre diversi miei lavori, fu dimenticato nel Catalogo di Kirby, reputo utile il darne qui le più complete indicazioni:

Gen. *Peracca* Griffini 1897 (5), p. 1 et fig. (♂). — Griffini 1897 (6), p. 141. — Griffini 1899 (9), p. 36. — Karny 1907 (13), p. 55.

Species unica: *P. conspicuithorax* Griffini 1897 (5), p. 2 et fig. (♂). — Griffini 1897 (6), p. 141 et fig. (♂). — Griffini 1899 (9), p. 36. — Karny 1907 (13), p. 78.

Habitat: Perak.

Prosternum muticum vel minime bituberculatum, tuberculis aegre distinguendis. Mesosternum lobis apice angustis, ibique elongatis, fere spiniformibus. Metasternum lobis subrotundatis.

Ovipositor longiusculus, compressus, modice incurvus, apice acuto.

Species typica: K. doriae n. sp.

Karnyus doriae n. sp.

♀. *Griseo-luteus, parum fusco testaceoque varius, haud nitidus; fronte pallida fusco bivittata, femoribus omnibus tibiisque anticis supra fusco maculatis; fronte pedibusque praecipue puberulis; statura modica.*

Longitudo	*corporis*	*27,5*	*mm*
„	*fastigii verticis*	*1,5*	„
„	*pronoti*	*7,6*	„
„	*femorum anticorum*	*9*	„
„	*femorum posticorum*	*17,5*	„
„	*ovipositoris*	*16*	„
Latitudo	*maxima ovipositoris*	*1,7*	„

Habitat: Insula Sipora, archipelagi Mentawei.

Species dicata praeclaro viro Senatori March. G. Doria, Musaei Civici Januensis docto et munifico directori.

Caput subconicum, apice angustius. Frons puberula, luteo-testacea, vittis duabus fuscis divergentibus marginata, a lateribus fastigii frontis ad latera clypei perductis; genae griseo-luteae; labrum griseo-luteum; mandibulae basi et apice parum infuscatae; palpi flavidi, pubescentes; oculi globosi, modici; occiput depressiusculum, griseo-luteum. Fastigium verticis luteo-testaceum, subconicum sed compressum, nec supra nec subtus tuberculatum, secundum obliquitatem naturalem capitis leviter ascendens.

Antennae longae, luteo-testaceae, annulis fuscis sat remotis praeditae. Annuli fusci basales obscuriores, breviores, magis distincti; annuli reliqui dilutiores, minus conspicui. Articuli primi duo antennarum cum antennarum scrobes luteo-testacei; articulus primus intus parum tumido-productus, nec dentatus nec tuberculatus; articulus secundus fere obovatus.

Pronotum griseo-luteum, marginibus puberulis, parum et fere indistincte fusco dilute varium; nullo modo selliforme, posterius non ascendens, sulcis parum expressis, irregularibus; lobis lateralibus nullo modo a parte dorsali separatis, nisi vitta dilute fusca, minime distincta, supra horum loborum basim longitudinaliter perducta, hinc illinc interrupta, antice posticeque incerte dilatata. — Spina marginis inferi loborum lateralium, post angulum anticum rotundatum sita, oblique inferius extusque vergens, flavo-testacea.

Pedes longiusculi, pilosuli, luteo-testacei, parum fusco varii. Femora 4 antica superne macula geniculari in medio divisa fusca, alteraque proxima pregeniculari etiam fusca, irregulari, ornata. Femora postica apice extremo perparum fusco tincta, extus parum et indistincte griseo-varia, supra maculis tribus irregularibus fuscis ornata, quarum prima supra dilatationem, secunda, minus conspicua, ad finem dilatationis, tertia inter secundam et apicem.

Tibiae anticae luteo-testaceae, superne macula post foramina, deinde macula minima, denique macula ante-apicali colore fusco ornatae. Articulus tertius tarsorum anticorum partim leviter fuscus. Tibiae intermediae griseo-luteae, perindistincte maculis quibusdam dilute fuscis ornatae. Tibiae posticae griseo-luteae.

Spinae femorum luteo-flavidae, apice fuscae. Femora antica extus spinis 6—7 subaequalibus; intus spinis circiter 12 inaequalibus, quarum 5—6 sat magnis, reliquis minoribus vel minimis interpositis. Femora intermedia extus spinis 9—10, quarum 5—6 sat magnis, reliquis minusculis interpositis; intus tantum ad basin spinulis 2—3. Femora postica subtus in margine externo spinulis 10, in margine interno circiter 8. Tibiae anticae et intermediae subtus utrinque spinis 9; tibiae posticae multi-spinulosae.

Sterna, meso- et metanotum, abdomen, luteo-grisea, parum testaceo et fusco varia.

Segmenta abdominalia dorsalia in medio indistincte longitudinaliter lineis dilute fuscis 2 vel 4 sat regulariter continuatis usque ad apicem abdominis, sed punctis luteo-testaceis interruptis, ornata; lateribus vitta vel vittis duabus longitudinalibus dilute fuscis, sat regulariter continuatis usque ad apicem abdominis, sed nullo limite definitis, punctisque luteo-testaceis crebre interruptis, praedita. Margo posticus segmentorum abdominalium dorsalium videtur pallidior, ibique lineae et vittae videntur colore fusciori melius expressae.

Segmentum abdominale dorsale ultimum ♀ breve, transversum, apice medio sulcato-incisum, lobis rotundatis et lateribus tumidulis. Lamina supraanalis ♀ pilosula, triangularis-rotundata, appendices quasdam parvas pilosas subtus videtur abscondere. Cerci breves sed robusti, pilosuli, apice stylo subtili pilosulo, recto, praediti. Ovipositor luteo-testaceus, longiusculus, laevis, modice latus, ensiformis, perparum incurvus, apice acuto, valvulis superioribus parum sed sensim longioribus. Lamina subgenitalis ♀ in medio sat ample et sat profunde incisa.

Typus: 1 ♀ (Musaei Civici Januensis) a Dr. E. Modigliani in

localitate Sereinu, in insula Sipora, archipelagi Mentawei, anno 1894, collecta.

Questo genere ricorda per alcuni caratteri il genere *Acrodonta* REDT., di cui la specie *A. nigrospinosa* BOLIVAR (8, p. 778, tab. 11, fig. 18) presenta una spina a ciasum lobo laterale del pronoto, presso l'angolo anteriore; ma ne differisce per la mancanza di dente sopra la base del fastigio del vertice e per la mancanza di spine a tutte le parti sternali.

D'altro lato esso si avvicina al genere *Gonatacanthus* KARNY (13, p. 68) dal quale si allontana per avere le spine ai lobi laterali del pronoto, pel prosterno che appare inerme o solo indistintamente bi-tubercolato, e per la mancanza totale di elitre (nella ♀).

I ♂, finora ignoti, avranno con tutta probabilità, come nei generi prossimi o somiglianti (*Acrodonta, Peracca, Rhytidaspis*) il pronoto proteso e arrotondato all' indietro, e forse possederanno delle elitre rudimentali.

Gestro n. g.

(Genus dicatum praeclaro zoologo Dr. R. GESTRO, Musaei Civici Januensis vicedirectori.)

♂. *In sectione prima Agraeciinorum apud Subriam et Ischnophyllum locandum. Corpus conocephaliforme*[1], *statura modica, latiusculum et minus agile, alatum, elytris apicem versus attenuatis, abdomen tantum modice superantibus.*

Caput majusculum, valde obliquum, ad orem latius. Frons laevis. Fastigium verticis longum, articulo primo antennarum longius et angustius, subrectum, acuminatum, basi superne tuberculo modico distinctissimo praeditum, antice subtus cum fastigio frontis contiguum. Fastigium frontis summo apice ad contiguitatem cum fastigio verticis tuberculo minori praeditum. Oculi rotundi haud magni. Antennae articulo primo longo, tumido, non dentato.

Pronotum rugulosum, breve, superne planiusculum, margine antico (ab oculis remoto) et margine postico recte truncatis; lobis lateralibus carinulato-insertis, margine infero supra coxas anticas valde sinuato, angulo antico bene expresso, rotundato, angulo postico latius rotundato.

---

[1]) Ricorda un pò il *Pseudorhynchus acuminatus* REDT., pur avendo il fastigio del vertice del capo molto più sottile ed appuntito e le elitre notevolmente più corte. Questo per la superficiale somiglianza a colpo d'occhio; i caratteri generici sono affatto diversi.

Elytra apicem femorum posticorum perparum superantia, angusta. Pedes primi paris longiusculi. Femora omnia lobis apicalibus utrinque spina armatis; femora antica subtus utrinque, intermedia extus tantum spinulosa; femora postica basi parum incrassata, modice longa, subtus in utroque margine spinulosa. Tibiae anticae foramine utrinque rimato; tibiae posticae utrinque spina apicali instructae.

Prosternum inerme. Pectus latiusculum. Mesosternum transversum, lobis rotundatis brevibus, latis, parum extensis, foramina duo bene separata detegentibus. Metasternum etiam transversum, lobis rotundatis, etiam brevibus, lateralibus, parum melius expressis, foramina duo subcontigua detegentibus.

Cerci ♂ robusti, intus basi flagellum longum emittentes. Lamina subgenitalis ♂ subquadrata, stylis longiusculis praedita.

Species typica: G. modiglianii n. sp.

Gestro modiglianii n. sp.

♂. Pallide luteo-testaceus, parum nitidus, fere unicolor; antennis supra (subtus, si retro vergentibus ut more solito in exsiccatis) post articulos duo basales nigro-variis, tibiisque intermediis partim dilute fuscioribus; occipite longo, supra plaga rugulosa praedito; pronoto sat crebre ruguloso, forsan in vivo flavido fuscoque indistincte vario, carinula rugiformi utrinque supra inflexionem loborum lateralium praedito, necnon in utroque lobo carinula rugiformi infera, carinulae superae simili et parallela; elytris haud nitidis, apicem femorum posticorum distincte sed parum superantibus; femoribus anticis longiusculis; mediis posticisque modicis.

Longitudo corporis cum fastigio	*40,2*	*mm*
„ *fastigii verticis*	*3,1*	„
„ *pronoti*	*9*	„
Latitudo maxima pronoti dorsi	*5,5*	„
Longitudo elytrorum	*34,5*	„
„ *femorum anticorum*	*12*	„
„ *femorum posticorum*	*23*	„

Habitat: Insula Sipora, archipelagi Mentawei.

Statura modica et sat robusta.

Caput testaceum, maiusculum, conicum, fronte pallidiore valde obliqua, laevi, genis etiam sub lente perparum rugulosis, rugula fere unica irregulari ab oculo ad lobum lateralem pronoti utrinque praeditum. Fastigium frontis suboratum, apice tuberculo parvo sed distincto flavo nitido, praeditum.

Fastigium verticis pallide testaceum, elongatum, subrectum, sed parum ascendente-subulatum, apice acuminato sensim sursum vergente, basi superne distincte tuberculatum.

Antennae testaceae, articulo primo longiusculo, intus parum tumido, non dentato, basi subtus tuberculo parvo extus prominulo praedito, secundo subovato, testaceo, tertio quartoque subtiles sed longiusculi, supra (si antennae anterius directae, sed subtus si antennae retro vergentes ut more solito in exsiccatis) nigerrimis, articulis 5—27 brevibus, eodem modo sed apice tantum nigratis, caeteris parum longioribus, supra subtusque ut primi duo testaceis.

Occiput cum reliquo capite testaceum, supra in medio, inter oculos, plaga rugulosa longiori quam latiori, a pronoto tamen sat remota, praeditum, lateribus carinula minima ab oculo ad carinulam lateralem pronoti supra inflexionem lobi lateralis perducta instructum.

Oculi parum lati et parum prominuli, nigricantes. Clypeus parum grisescens; labrum et palpi flavo-testacea.

Pronotum breve et latiusculum, totum sat crebre sed parum profunde rugulosum et punctato-rugulosum, sat nitidum, testaceum, forsan in vivo flavo brunneoque varium, colore flavo in medio prozonae et ad latera metazonae magis discreto, colore dilute brunneo in lateribus mesozonae et in medio loborum lateralium melius distinguendo, sed hinc illinc colore testaceo permixto. Dorsum pronoti teres, fere planum, antice posticeque recte truncatum, margine antico ab oculis remoto, sulcis dorsalibus parum expressis, carinula media longitudinali parum distincta et carinulis duobus rugiformibus lateralibus, supra inflexionem loborum lateralium perductis, interdum subinterruptis, postice minus expressis, lobo postico perbrevi et parum latiore.

Lobi laterales multo longiores quam latiores, margine infero et postico optime limbatis, margine infero ante coxas anticas optime sinuato et ante sinum angulo antico inferius vergente bene expresso sed perfecte rotundato; post sinum lobi laterales leviter sunt ampliati, angulo postico late rotundato. Inter rugulas loborum lateralium carinula rugiformis conspicitur, carinulae superae subparallela, prope marginem inferum longitudinaliter perducta.

Pedes parum pubescentes, testacei. Femora 4 antica supra obsolete nodulosa. Femora antica subtus margine externo 6-spinuloso, margine interno 5-spinuloso; femora intermedia subtus margine externo tantum 6-spinuloso. Femora postica basi parum incrassata, subtus in utroque margine 8—10-spinulosa. Spinulae femorum omnium pallidae, apice fuscae. Tibiae anticae teretes, subtus utrinque 6—7-spinulosae; tibiae intermediae

magna parte griseo-fuscae, teretes, compressiusculae, subtus utrinque 7—8-spinulosae. Tibiae posticae supra deplanatae et apud basim carinula longitudinali flavida ornatae, multispinulosae.

Elytra angusta, apicem versus attenuata, abdomen modice et apicem femorum posticorum parum superantia, apice (in quiete viso) subtus oblique rotundato, superne recto; dilute griseo-testacea, perparum nitida, campo tympanali ♂ sat expresso, modico, pallido; venis 2 radialibus per totam longitudinem separatis, parallelis, necnon vena ulnari etiam venis radialibus parallela, et ramo radiali, in tertia parte apicali emisso, etiam paralleliter decurrente.

Segmentum abdominale dorsale ultimum ♂ convexum, descendens, apice in medio mucronibus duobus longiusculis divergentibus extus et inferius curvatis armato. Cerci ♂ robusti, pilosuli, modici, basi crassiores, ibique flagellum longum sinuatum internum emittentes, deinde parum sinuati et angustati, apice parum dilatato, obtuso. Lamina subgenitalis ♂ subquadrata, pilosula, apice transversa, stylis longiusculis, pilosulis, rectis praedita, sat distantibus, apice apicem mucronum segmenti dorsali ultimi et apicem cercorum tangentibus.

Typus: 1 ♂ (Musaei Civici Januensis) a Dr. E. Modigliani in localitate Sereinu, anno 1894 collectus.

Kirkaldyus n. g.

(Genus dicatum praeclaro entomologo britannico G. W. Kirkaldy.)

♂, ♀. In sectione prima Agraeciinorum locandum apud Subriam et Allomenum, sed etiam notis compluribus generi Gestro affine. Corpus statura modica, sat agile, pedibus omnibus elongatis, alatum, elytris angustis, abdomine modice longioribus, apicem femorum posticorum haud attingentibus.

Caput modicum, sat angustum, fronte laevi, obliqua. Articulus primus antennarum, ut in Gestro, longus, valde longior quam in genere Subria, robustus, basi extus parum tuberculatus, apice inermi vel perparum tuberculato. Fastigium verticis breve, articuli primi antennarum dimidiam longitudinem tantum attingens, subtus compressum et basi cum fastigio frontis contiguum, supra teres, haud tuberculatum, articulo primo antennarum distincte angustius, apice fere truncato, ibique subtus breviter et latiuscule canaliculato.

Pronotum teres, antice supra occiput rotundato sat productum, postice truncatum, lobo postico planiusculo, lobis lateralibus rotundato insertis,

longioribus quam latioribus, postice parum sed sensim ampliatis, angulis rotundatis, sinu ante coxas anticas fere nullo, sinu humerali postico distincto.

Elytra angusta, in ♀ apicem ovipositoris tantum attingentia.

Pedes elongati. Femora omnia lobis apicalibus utrinque spina armatis; femora postica basi sat incrassata; femora antica et postica subtus utrinque, intermedia extus tantum spinulosa. Tibiae anticae foramine utrinque rimato; tibiae posticae utrinque spina apicali instructae.

Pectus fere ut in gen. Gestro, sed angustius (haud tamen ut in Subria).

Prosternum inerme. Mesosternum et metasternum lobis rotundatis sat parvis et propter minorem latitudinem pectoris sat approximatis, foramina detegentibus.

Cerci ♂ robusti, intus, basin versus, appendice elongata praediti. Lamina subgenitalis ♂ subquadrata, stylis crassis, sinuatis, instructa.

Ovipositor falcatus, incurvus, apice acuminato. Lamina subgenitalis ♀ parva, transversa, apice rotundato-incisa.

Species typica: K. manteri n. sp.

Kirkaldyus manteri n. sp.

♂, ♀. — *Luteo-testaceus perparum nitidus, fere opacus, pedibus testaceis nitidioribus, tibiis intermediis et posticis magna parte dilute fuscis, tibiis omnibus condylo nigro et anticis insuper macula parva nigra superne subito post foramina ornatis; antennis annulis raris fuscis et deinde flavidis parum conspicuis praeditis; pronoto in lobis lateralibus tantum ruguloso-punctato; elytris luteo-testaceis, punctis modicis sat paucis irregulariter dispositis fuscis, areolas paucas occupantibus, campo tympanali sinistro in ♂ fusco, venis flavescentibus, ante apicem macula elongata pallide flava ornato, sed apice extremo nigro-fusco.*

		♂		♀	
Longitudo	*corporis cum fastigio*	26	mm	27,8	mm
„	*fastigii verticis*	1	„	1	„
„	*primi articuli antennarum*	2,1	„	2,1	„
„	*pronoti*	8,6	„	8,2	„
„	*elytrorum*	25	„	27	„
„	*femorum anticorum*	11,5	„	11	„
„	*femorum posticorum*	26	„	25,5	„
„	*ovipositoris*	—	„	13	„

Habitat: Insula Engano.

Species dicata Dr. G. Mantero, amico dilectissimo, entomologo diligenti, Musaeo Civico Januensi Assistenti.

Corpus statura modica; sat agile.

Caput modicum, regulariter modice obliquum, ad orem parum quam ad verticem latiusculum; fronte laevi, sat nitida, genis sub lente perparum punctatis, minus nitidis, occipite, partim a pronoto obtecto, minime nitido. Color capitis luteo-testaceus, fronte vittis verticalibus et obliquis flavicantibus et fuscioribus perindistinctis praedita, quarum vitta una utrinque, a scrobo antennae ad genam per latera frontis arcuato-perducta, flavida, videtur (melius in ♀ quam in ♂).

Clypeus luteo-testaceus. Labrum magna parte flavidum; palpi pallide flavidi. Oculi globosi, sat prominuli et sat magni.

Occiput videtur vitta longitudinali media dilute fusca ornatum; haec vitta, basi magis lata, usque ad apicem fastigii vertici perducta, ibique attenuata, per totam longitudinem a lineola media testacea videtur in duas partes divisa.

Articulus primus antennarum testaceus, supra basi in ♂ fusco maculatus, articulus secundus testaceus, parum robustus, subovatus, subtus basi tuberculo parvo praeditus, basi parum fusco-marginatus; reliqui articuli testacei, fere omnes apice parum infuscati. Insuper, antennae hinc illinc annulos raros nigro-fuscos praebent, quorum primus ad articulum 12 (vel 11 vel 13), secundus ad articulum 20, tertium circiter ad articulum 37; annuli apicem versus videntur majores sed dilutiores, quamobrem, apicem versus antennae videntur fuscae, annulis latis pallidis ornatae.

Fastigium verticis ut in descriptione generis.

Pronotum teres, supra, praecipue postice, planiusculum, lobis lateralibus regulariter rotundato-descendentibus, punctato-rugulosis. Dorsum pronoti minime nitidum et fere impunctatum, medio longitudinaliter carinulatum, carinula parum expressa, sulcis parum discretis, marginibus omnibus limbatis, prozona antice supra occipitem sensim modice rotundato producta, margine in medio perparum truncato.

Color pronoti lurido testaceus nebulis pallidioribus et fuscioribus etiam in lobis lateralibus praeditus. Vitta perindistincta videtur dorsalis fuscior, nullo modo regulariter limitata, vittam occipitis continuans, sed postice in maxima parte metazonae a plaga pallida interrupta. Lobi laterales videntur in medio longitudinaliter irregulariter fusciores, inferius supra coxas anticas pallidiores et plaga supra humeros elytrorum etiam pallidiore; hoc tamen semper parum distincte.

Pedes testacei, pilosuli, spinis omnibus (genicularibus exceptis) fuscis,

basi pallidis. Femora antica et intermedia teretia, supra, sub lente, perparum nodulosa. Femora antica subtus margine externo 2—3 spinuloso, margine interno 5—6 spinuloso; intermedia margine antico tantum 5—7 spinuloso; postica subtus margine externo 10—12 spinuloso, margine interno spinulis 6—8.

Tibiae anticae subito pone foramina anterius macula fusca ornatae, subtus in utroque margine 6-spinulosae (vel 5, vel 7); tibiae intermediae magna parte basali incerte infuscatae, ut anticae spinulosae; tibiae posticae multispinulosae.

Elytra angusta, apice attenuata, abdomen modice superantia, apicem femorum posticorum haud attingentia, luteo-testacea, reticulo pallido, areolis pallidis, paucis exceptis, haud regulariter dispersis, in quibus punctum fuscum irregulare conspicitur; margo posticus (superus in quiete) fere omnino fuscus; apex elytrorum truncatus, angulum rectum cum margine postico efficiens. Venae radiales parum divisae, subparallelae, in medio sensim convergentes, ad apicem sensim divergentes, ramo radiali in tertia parte apicali emisso, parum divergente; vena ulnaris radialibus parallela, in tertia parte apicali sensim divergens. Campus tympanalis elytri sinistri in ♂ fuscus, venis pallidis, macula sat magna elongata postica preapicali pallide flava ornatus.

Ovipositor falcatus, laevis, in medio indistincte ampliatus, apice acuminato, parum infuscato. Lamina subgenitalis ♀ parva, transversa, apice rotundato-incisa, lobis rotundatis.

Segmentum abdominale dorsale ultimum ♂ sat convexum, descendens, apice rotundato inciso, lobis rotundatis et in utroque latere supra cercum sinuato. Cerci ♂ mediocres, robusti, pubescentes, recti, apice inermes, intus, basin versus appendice elongata, parum sinuosa, basi latiuscula, ad apicem fere spinaeformi, armati.

Lamina subgenitalis ♂ subquadrata, apice perparum sinuata, stylis modice elongatis sed crassis, robustis, basi intus (a supero visis) convergentibus, ibique rotundato-contiguis, dein separatis, subparallelis, extus subito sensim ampliatis, ideoque in dimidia parte apicali fere securiformibus, apice attenuato sed non acuto.

Typi: 1 ♂ et 1 ♀ (Musaei Civici Januensis) a Dr. E. MODIGLIANI in localitate Bua-Bua, anno 1891 collecti.

Habetia spada (Brunner).

Agroecia spada Brunner 1898 (7), p. 266, tab. 20, fig. 51.
Orthoxiphus spada Dohrn 1905 (11), p. 240.
Habetia spada Kirby 1906 (12), p. 260.
Spada spada Karny 1907 (13), p. 67.

var. multispinulosa m.

♀. *A typo speciei (in quo femora postica intus 5—7-spinulosa) differt femoribus posticis intus 13—15-spinulosis, necnon statura minore. Caeterum videtur cum typo congruens.*

Longitudo	*corporis*	*35,5*	*mm*
„	*pronoti*	*9*	„
„	*elytrorum*	*34*	„
„	*femor. posticorum*	*24,5*	„
„	*ovipositoris*	*53*	„

1 ♀ (Musaei Civici Januensis) a Dr. Loria, *anno 1890, in localitate Dilo, Novae Guineae, collecta.*

Sezione 2ª. **Salomonitae.**

Rhytidaspis picta Redtenbacher.

Rhytidaspis picta Redtenb. 1891 (2), p. 480, tab. 4, fig. 74 (♂). — Brongniart 1896 (3), p. 173—176, fig. 27—32 (♂, ♀). — Griffini 1899 (9), p. 36. — Kirby 1906 (12), p. 267.

Una ♀ della Nuova Guinea, località Mansinam (collez. Bruijn 1875). — Un' altra ♀ della Nuova Guinea, località Andai (collez. Beccari 1875).

Le due ♀ sono perfettamente somiglianti, e non corrispondono in tutto alla descrizione di Brongniart. Il loro pronoto è piuttosto corto, troncato posteriormente; l'addome è superiormente di un ferrugineo abbastanza pallido, lateralmente quasi nero; i femori posteriori sono neri alla base, dipoi ferruginei.

Le dimensioni principali sono le seguenti:

Lunghezza	del corpo	40—44	mm
„	del pronoto	9—10	„
„	dei femori posteriori	23,5—25,5	„
„	dell' ovopositore	21,5—23	„

Salomona gamma Redtenbacher.

Salomona gamma Redtenb. 1891 (2), p. 473 (♀). — Brongniart 1896 (3), p. 146—147, fig. 14, 15 (♀). — Griffini 1899 (9), p. 35. — Kirby 1906 (12), p. 265. — Karny 1907 (13), p. 73.

2 ♂ e 1 ♀ della Nuova Guinea; località Moroka (collez. Loria, 1893). Inoltre tre larve, pure riferibili a questa specie.

Anche i ♂ corrispondono bene alla descrizione che gli autori hanno dato dell' unico esemplare tipo (una ♀). Però tutti questi esemplari sono notevolmente più grandi.

Eccone le principali dimensioni:

	♂	♀
Lunghezza del corpo	41,5	42 mm
„ del pronoto	11,5	10,4 „
„ delle elitre	39—40,8	42 „
„ dei femori posteriori	20,5—21	23 „
„ dell' ovopositore	—	18 „

Il colore del corpo è giallo testaceo; il pronoto presenta superiormente qualche macchia e sfumatura bruna, principalmente lungo le linee d'inflessione dei lobi laterali e un pò su questi; il pronoto della ♀ è breve, troncato posteriormente, quello dei ♂ è sensibilmente proteso all' indietro e quivi arrotondato. La fronte è nerastra al mezzo e non lucida, però le zone sotto gli occhi, comprese fra i rami superiori divergenti delle caratteristiche rughe a forma di Y volgono al bruno-ferrugineo (più nella ♀ che nei ♂, e distintamente al ferrugineo chiaro nelle larve). L'epistoma e il labbro superiore, in un colle mandibole sono neri lucidi, però l'epistoma presenta una marginatura completa gialla ed una lineetta mediana verticale pure gialla, oppure due macchie laterali gialle alla sua base e l'orlo estremo giallo-rossiccio (♀). Palpi gialli. Antenne giallastre col primo articolo inferiormente nero. Zampe gialle colle spine quasi totalmente nerastre. I lati dell' addome presentano alcune serie longitudinali di piccoli punti oscuri; i segmenti addominali ventrali sono lateralmente alquanto scuri. Le spine a ciascun margine dei femori anteriori e al margine esterno dei femori medi possono giungere al numero di 7; quelle del margine esterno dei femori posteriori possono essere 7—9.

Elitre fondamentalmente bruno-giallastre con fitto reticolo giallo pallido e con qualche macchietta sparsa bruna, poco marcata.

Ultimo segmento addominale dorsale del ♂ convesso, volto all' ingiù e bitubercolato all' apice. Cerci del ♂ fittamente granulosi, robusti, un pò decurvi, scavati internamente e forniti alla base di un grande dente sinuoso ritorto all' indietro. Lamina sottogenitale del ♂ carenata al mezzo, incisa angolarmente, con stili allungati.

Lamina sottogenitale della ♀ molto piccola, semicircolare, incisa e senza stili.

Salomona laevifrons Redtenbacher.

Salomona laevifrons Redtenb. 1891 (2), p. 472 (larva ♂). — Brongniart 1896 (3), p. 148 (larva ♂). — Griffini 1899 (9), p. 35. — Kirby 1906 (12), p. 265. — Karny 1907 (13), p. 73.

Riferisco a questa specie, per quanto mi è possibile, datane la diagnosi fatta finora sul solo tipo allo stato larvale, due ♂ adulti della Nuova Guinea, di cui uno proveniente da Haveri (collezione Loria 1893), l'altro da Bujakori (collezione Loria 1890).

La diagnosi potrebbe esserne la seguente:

♂. *Corpus robustum, cum pedibus pallide ferrugineo-testaceum; capite majori, fronte nigra sublaevi; elytris ferrugineo-testaceis reticulo pallidiore, maculis majusculis fuscis dispersis; cercis intus dente bilobo praeditis.*

Longitudo	*corporis*	*51—52*	*mm*
„	*pronoti*	*13,5—14*	„
„	*elytrorum*	*48,5*	„
„	*femorum posticorum*	*23*	„

Fronte nera, liscia e quasi lucida; esaminata colla lente mostra alcuni punti impressi, sparsi; essa poi è fornita in modo ben visibile, superiormente, verso il mezzo, di 2 punti impressi piuttosto grandi, e sotto questi di altri due o quattro minori; sotto ciascun occhio essa presenta una zona di piccole rugosità trasversali. La fronte è nera al mezzo ed ai lati, mentre poi le guancie posteriormente sono giallastre come l'occipite e le guancie quivi presentano qualche leggera irregolare rugosità. Fastigio della fronte lievemente tubercolato. Mandibole, labbro, epistoma di color nero intenso; però l'epistoma è per piccola parte macchiato o lineato di giallo. Palpi gialli. Fastigio del vertice un pò adunco, nero od anche giallastro, non acuto all' apice, poco tubercolato alla base inferiormente. An-

tenne unicolori, ferruginee-giallastre, col primo articolo bruno o nero.

Pronoto ferrugineo-giallastro, talora con qualche indistinta ornamentazione un pò più scura; metazona del ♂ protesa all' indietro ed arrotondata. Lobi laterali orlati posteriormente e inferiormente di giallo pallido, anteriormente un pò più scuri, però non neri (come nella larva descritta da REDTENBACHER).

Zampe giallastre pallide coi femori talora indistintamente ornati di qualche punto o lineetta di colore oscuro e i condili articolari dell' estrema base delle tibie neri. Femori anteriori forniti esternamente ed internamente di 4—6 spine quasi completamente nere; femori medi forniti esternamente di 5—6 spine, internamente di 2 spine basali; queste sono quasi internamente nere. Femori posteriori forniti solo esternamente di 8—9 spine pure quasi interamente nere.

Elitre di un ferrugineo-giallo pallido, colle venature anche più pallide, gialliccie, e ornate poi di circa 15 macchie nerastre disperse.

Cerci robusti, pelosi, scavati internamente all' apice, ove sono un pò uncinati all' indentro, e muniti di un dente interno distintamente bilobo. Lamina sottogenitale incisa all' apice e fornita di stili piuttosto robusti.

Salomona megacephala (DE HAAN).

Salomona megacephala REDTENBACHER 1891 (2), p. 474 (♂, ♀). — BRONGN. 1896 (3), p. 150. — GRIFFINI 1899 (9), p. 36. — KIRBY 1906 (12), p. 265. — KARNY (13), 1907, p. 73.

Riferisco a questa specie un buon numero di esemplari della Nuova Guinea, alcuni dei quali, stando ai caratteri dati nelle descrizioni di REDTENBACHER e nella tavola dicotomica di KARNY, potrebbero classificarsi come *S. truncata* REDT. e come *S. coriacea* REDT.

Ma, come già assennatamente osservò il compianto BRONGNIART, si dovrebbe dare nella distinzione delle specie del genere *Salomona* la maggiore importanza ai caratteri dei cerci dei ♂, caratteri questi che sono veramente tipici e molto differenti nelle diverse specie.

Orbene, io non vedo differenza fra i cerci dei ♂ della *S. truncata* e quelli dei ♂ della *S. megacephala*. I cerci in tutti i ♂ da me

esaminati sono quali li descrisse Redtenbacher per la *S. megacephala* e quali li figurò (fig. 18) Brongniart per la *S. truncata*, cioè sono muniti di un dente depresso interno e di due piccole punte apicali.

Lo stesso ripeto per l'importanza da darsi ai caratteri della lamina sottogenitale della ♀, la quale è pure egualmente fatta in tutte le ♀ da me studiate e riferite a questa specie.

Comincio col prenderne in considerazione 2 ♂ e 5 ♀ provenienti dalla località Mansinan (collez. Bruijn, 1875). Essi presentano le seguenti principali dimensioni:

	♂	♀
Lunghezza del corpo	58	54,5—57 mm
„ del pronoto	15	12,5—13 „
„ delle elitre	46,8	50 „
„ dei femori posteriori	27,5	26,8—27 „
„ dell' ovopositore	—	24,5—25 „

Corrispondono alla *S. megacephala*, eppure, ad eccezione di un ♂ e di una ♀ che non presentano macchie e fascie, tutti gli altri (1 ♂ e 4 ♀) offrono sul pronoto e sull' occipite delle striscie e macchie nere, ed hanno i femori esternamente più o meno striolati di nero, nel modo che viene descritto come caratteristico delle *S. coriacea.*

Il complesso però degli altri loro caratteri e principalmente la struttura dei cerci dei ♂ fa sì che io li riferisca pure alla *S. megacephala.* Del resto già Brongniart ha notato che alcuni esemplari di questa specie comunicatigli dal Dr. Brunner, presentavano sulle zampe delle macchie nere analoghe a quelle che si osservano nella *S. coriacea.*

Passo ora a considerare 2 ♂ e 1 ♀ pure della Nuova Guinea, provenienti dalle località Dorei e Ansus (collez. Beccari 1875).

Essi presentano le seguenti principali dimensioni:

	♂	♀
Lunghezza del corpo	47,5	49,5 mm
„ del pronoto	13,5—14,5	11,3 „
„ delle elitre	44—47	49 „
„ dei femori posteriori	24—25	25 „
„ dell' ovopositore	—	22,5 „ .

Essi potrebbero riferirsi alla *S. truncata* REDT., la quale come già opinava BRONGNIART, si distingue dalla *S. megacephala* per caratteri molto deboli, dei quali l'unico un pò importante sarebbe quello della statura un pò minore. Quanto alla forma del pronoto non vedo differenza sensibile; quanto alle spine dei femori, carattere in tutte le specie molto variabile, non mi pare che abbiano importanza, ed esse d'altronde non presentano differenze notevoli fra questi e gli altri esemplari. Persino la rugosità e la punteggiatura della fronte entro certi limiti appare variabile, e non sempre in tutti gli individui della stessa specie è perfettamente eguale. Così in alcuni di questi esemplari la rugosità è maggiore al mezzo, in altri è tanto al mezzo come ai lati, in altri è maggiore ai lati.

Salomona solida (WALKER) KIRBY.

Agroecia godeffroyi PICTET 1888 (1), p. 50 (♀ tantum).

Salomona godeffroyi REDTENBACHER 1891 (2), p. 475. — BRONGNIART 1896 (3), p. 147. — GRIFFINI 1899 (9), p. 35. — KARNY 1907 (13), p. 74.

Salomona solida WALKER, teste KIRBY 1906 (12), p. 265.

Un ♂ e due ♀ della Nuova Guinea (collez. LORIA 1889—1890). Il ♂ proviene dalla località Dilo; una ♀ proviene da Ighibirei; l'altra ♀ proviene da Port Moresey.

Le loro principali dimensioni sono:

	♂	♀
Lunghezza del corpo	54	52 mm
„ del pronoto	13,3	12 „
„ delle elitre	44	47—48 mm
„ dei femori posteriori	23,5	25—25,5 „
„ dell' ovopositore	—	21,5—22,5 „

Corrispondono bene alla descrizione di REDTENBACHER. Osservo però che le guancie sono posteriormente del colore stesso dell' occipite; il pronoto presenta qualche indistinta ombreggiatura più scura. Le tibie sono quali furono descritte da REDTENBACHER, col caratteristico colore del condilo e la macchia situata dopo la base sulle posteriori; anche l'estrema base di ciascun articolo dei tarsi è per brevissimo tratto nera.

I cerci del ♂ sono caratteristici avendo due denti abbastanza robusti verso il mezzo e avendo l'apice semplice, curvo.

Inoltre questa specie è notevole per le elitre immacolate.

Salomona maculifrons (Stål).

Salomona maculifrons Redtenb. 1891 (2), p. 478. — Brongniart 1896 (3), p. 170. — Griffini 1899 (9), p. 36. — Karny 1907 (13), p. 74. — Kirby 1906 (12), p. 265.

Riferisco non senza esitazione a questa specie una ♀ dell' Isola Nias (collez. U. Raap 1897—98).

Essa non corrisponde bene alla descrizione di Redtenbacher. Le sue dimensioni principali sono le seguenti:

Lunghezza	del corpo	45	mm
„	del pronoto	10	„
„	delle elitre	38,3	„
„	dei femori posteriori	19,5	„
„	dell' ovopositore	21,6	„

Notevole è la sua lamina sottogenitale, ampiamente incisa e terminata con lobi triangolari lungamente acuminati.

Il dorso del pronoto e l'occipite presentano in modo molto indistinto dei disegni nebulosi bruni; il fastigio del vertice è giallognolo, dritto, breve, conico, quasi senza tubercolo basale inferiormente; la fronte è quasi completamente nerastra, fittamente crivellata di grossi punti profondamente impressi, irregolari, e cogli intervalli lisci e lucidi; l'epistoma e il labbro superiore sono giallastri. Le spine dei femori sono oscure solamente all' apice. Tutte le tibie sono pallide come i femori ed hanno anzi la base quasi gialla, seguita però da una macchia bruna quasi ad anello, che non si estende all' indietro; le tibie posteriori hanno anche la superficie articolare bruno-nera; le anteriori hanno i timpani preceduti da una macchietta nera e seguiti dall' anello bruno-nero sopra citato.

Salomona pupus (Pictet).

Agroecia pupus Pictet 1888 (1), p. 49, tab. 2, fig. 28 (♀).

Salomona pupus Redtenb. 1891 (2), p. 477 (♂, ♀). — Brongniart 1896 (3), p. 166. — Griffini 1899 (9), p. 36. — Kirby 1906 (12), p. 266. — Karny 1907 (13), p. 74.

Dopo molto esitare riferisco a questa specie un unico esemplare ♀ di Korido, una delle Isole Misori (collez. BECCARI 1875).

Esso per qualche carattere potrebbe pur essere riferito alla *S. saussurei* BRONGN., della quale fu descritto soltanto il ♂, e si distingue poi pei femori screziati di nero.

Ma questo carattere della colorazione dei femori e come già feci osservare a proposito della *S. megacephala* deve essere poco costante e quindi tale da non dovervisi attribuire considerevole importanza.

Certo, per essere una *S. pupus*, la ♀ da me esaminata è di dimensioni relativamente piccole, tanto più poi se ci riferiamo alle dimensioni veramente enormi date da PICTET per la lunghezza del corpo, le quali, anche volendo credere che sieno calcolate dal vertice del capo all' apice delle elitre chiuse non cessano di esser così superiori al consueto e direi persino all' ammissibile, tanto da far pensare ad un errore di stampa. Le dimensioni date da REDTENBACHER sono infatti già conformi a quanto solitamente si osserva nelle Salomone e molto lontane dalla grande lunghezza indicata da PICTET, che REDTENBACHER si limita a citare senza critiche.

La ♀ da me studiata presenta:

Lunghezza	del corpo	45	mm
„	del pronoto	12	„
„	delle elitre	44,4	„
„	dei femori posteriori	23,3	„
„	dell' ovopositore	22	„.

Il suo colore fondamentale è ferrugineo-testaceo carico; la fronte non è più scura del resto del capo, però sopra la bocca è strettamente nera, e più ai lati che non al mezzo; l'epistoma è bruno coi lati neri; il labbro superiore e le mandibole sono completamente nerissimi. Gli scrobi antennarii sono sottilmente marginati di nero inferiormente, sul lato anteriore.

Il capo è mediocre, e quindi ben lontano dall' essere enorme come PICTET dice nella *S. saussurei*.

Il fastigio del vertice è pochissimo acuto, leggermente decurvo all' apice, munito di tubercolo basale superiore e di tubercolo basale inferiore più grande; il fastigio della fronte è pure leggermente tubercolato.

Palpi e antenne sono di color ferrugineo; il primo articolo delle

antenne è munito di tubercolo interno distinto e supera molto il fastigio del vertice; esso non ha macchie oscure.

L'occipite superiormente è piuttosto liscio, munito di serie di punticini impressi. La fronte è fittamente crivellata di grossi punti irregolari impressi, formanti una sorta di reticolato, e aventi ciascuno al fondo un minuto granulo caratteristico, come fu descritto da Pictet. Ma d'altro lato i sottili intervalli elevati fra i detti punti impressi non sono lisci ma in gran parte rugulosi, il che potrebbe far pensare alla *S. saussurei*.

Il pronoto è unicolore, abbastanza profondamente ma piuttosto sparsamente punteggiato, posteriormente nella ♀ rotondato-troncato. Le elitre sono ferruginee piuttosto pallide, fornite di punti neri abbastanza numerosi (circa 40 su ciascuna), irregolarmente dispersi, e di cui gli apicali sono più piccoli di quelli basali; esse raggiungono appena l'apice dell' addome.

Parti sternali pallide. Femori adorni di due o tre serie di tratti neri trasversali regolarmente susseguentisi; i femori anteriori sono anche punteggiati di nero internamente. Tibie pallide, giallastre, più pallide verso la base, però coll' estremo condilo articolare brevemente nero. Quindi per ciò si distinguono da quelle della *S. saussurei*.

Le spine delle zampe sono nere colla base pallida. I femori anteriori hanno inferiormente 7—8 spine per parte; i femori medi ne hanno 5—6 sul lato esterno e 2 basali sul lato interno; i femori posteriori hanno 10—11 spine solo sul lato esterno.

Lamina sottogenitale poco incisa all' apice, a lobi arrotondati, ornati ciascuno di una grande macchia nera lucida presso l'incisione.

Ovopositore robusto, piuttosto largo, falcato ma non fortemente curvato, molto lucido, di color castagno scuro, volgente al ferrugineo verso il mezzo, lungo la caratteristica scanalatura laterale delle valve superiori.

Salomona ornata Brunner.

Salomona ornata Brunner 1898 (7), p. 270, tab. 20, fig. 52 (♂, ♀). — Kirby 1906 (12), p. 266. — Karny 1907 (13), p. 75.

Un ♂ ed una ♀ di Ternate (collez. Beccari 1874).

Corrispondono bene alla descrizione di Brunner; hanno però le macchie della fronte giallognole, le screziature delle elitre pure gial-

lognole e non bianco-lattee; l'epistoma e il labbro superiore sono giallastri.

Macroxiphus nasicornis PICTET *raapi n. subsp.*

A Macroxipho nasicorne (in quo femora et sterna nigro-nitida) femoribus sternisque cum corpore luteo-testaceis concoloribus, praecipue differt.

♀. *Luteo-testaceus, capite ferrugineo-testaceo unicolore, fastigio verticis ascendente, basi supra fortiter triangulariter tuberculato; antennis, pronoto, abdomine, luteo-testaceis unicoloribus; pedibus luteo-testaceis, geniculis tantum ima basi tibiarum levissime perparum nigratis, femorum tibiarumque spinis flavidis, apice nigris; elytris abdomine longioribus, luteo-testaceis, crebre nigro punctatis, etiam ad marginem posticum; ovipositore longo, recto, basi leviter angustato.*

Longitudo	*corporis*	*38*	*mm*
„	*fastigii verticis*	*2*	„
„	*pronoti*	*10*	„
„	*elytrorum*	*41,5*	„
„	*femorum posticorum*	*22,5*	„
„	*ovipositoris*	*35*	„
Latitudo	*maxima ovipositoris*	*2,9*	„

Habitat: Insula Nias.

Typus: 1 ♀ (Musaei Civici Januensis), anno 1897 a U. RAAP collecta.

Descrizione: Capo leggermente più scuro del resto del corpo, tutto di un unico colore, fatta eccezione per un piccolo ocello ovale giallo situato anteriormente fra la base delle antenne. Fronte abbastanza fortemente punteggiata; guancie fornite di qualche irregolare ruga longitudinale più pronunciata; mandibole più scure all' apice; palpi e antenne unicolori, giallastri, senza anellature.

Primo articolo delle antenne abbastanza robusto, senza distinto dente interno. Fastigio del vertice del capo lungo quasi come il primo articolo delle antenne, rivolto all' insù, robusto, compresso ma non molto, coll' apice appuntito ma non aguzzo, anzi arrotondato; il suo tubercolo basale superiore è molto marcato, a base estesa e ad apice poco acuto.

Pronoto unicolore, fittamente punteggiato, col margine anteriore quasi troncato al mezzo, e il posteriore troncato, anzi presentante una leggera insenatura al mezzo. La metazona del pronotoè molto breve e insensibilmente ascendente, quindi il dorso del pronoto non

ha quell' aspetto selliforme che presenta in diverse altre specie. Prosterno bidentato. Mesosterno fornito di due lunghe spine.

Elitre piuttosto strette ed allungate, giallastre, sparse di fitti punti nerastri irregolarmente allineati ed occupanti il fondo di molte areole fra le venature. Questi punti si osservano tali quali anche sulla parte basale delle elitre e lungo l'orlo posteriore (superiore nel riposo) delle elitre stesse.

Addome e zampe di colore giallastro uniforme. Le spine delle zampe sono gialle coll' estremo apice nero. Le tibie all' estrema base, nella regione dell' articolazione, sono per piccolissimo tratto nericcie; questo carattere anzi sulle zampe del primo paio è quasi insensibile, e meglio si osserva su quelle del secondo e del terzo paio, ove anche la base delle spine apicali dei femori è lievemente bruna.

Femori anteriori e medi forniti di spina apicale solo al lato interno. Femori anteriori muniti inferiormente di tre spine subeguali sul margine posteriore, mentre sull' anteriore ne portano 7—8, delle quali tre sono maggiori e le altre interpostevi sono più piccole. Femori medi muniti inferiormente di 4 spine sul margine esterno, fra le quali ne sono interposte altre 4—6 minori; inermi sul margine interno. Femori posteriori muniti inferiormente di 6—7 spine sul margine esterno; inermi sul margine interno.

Ovopositore giallastro, molto compresso, liscio, di forma consueta in questo genere, e per questo genere di lunghezza non molto grande. Lamina sottogenitale triangolare, profondamente solcata al mezzo nel senso della lunghezza, leggermente incisa ad angolo acuto all' apice, a lobi apicali arrotondati.

Macroxiphus megapterus Brongniart.

Macroxiphus megapterus Brongniart 1896 (3), p. 130, fig. 2 (♀). — Griffini 1899 (9), p. 35. — Kirby 1906 (12), p. 264. — Karny 1907 (13), p. 73.

Macroxiphus pictipes Dohrn 1905 (11), p. 245 (♂, ♀). — Kirby 1906 (12), p. 264.

Non esito a stabilire questa sinonimia, poichè il Museo Civico di Storia Naturale di Genova possiede due esemplari (♂ e ♀) avuti da Dohrn, e da lui stesso etichettati col nome di *M. pictipes*.

Orbene questa specie non è altro che il *M. megapterus* Brongniart, descritto nove anni prima, egualmente come proveniente dal

nord di Borneo, e da me ricordato nel mio tentamen catalogi conocephalidum.

Probabilmente Dohrn non conobbe questa pubblicazione e la monografia di Brongniart.

La corrispondenza delle due specie mi pare perfetta in tutto, persino pel carattere importante. ben messo in evidenza da Brongniart, del fastigio del vertice piccolo, subconico, leggermente tumido alla base ma non tubercolato.

Kirby nel suo catalogo non ha riconosciuta l'identità delle due specie *M. megapterus* e *M. pictipes*, e le mantiene separate. Egli poi ha dimenticata una specie congenere cioè il *M. chyzeri* Bolivar 1905 (10), p. 389 (♂, ♀) — Karny 1907 (13), p. 73.

Notizen über Acari.

XVII. Reihe.[1]) (Syringobia.)

Von

Dr. **A. C. Oudemans** in Arnhem.

Mit Tafel 33.

---

1. *Syringobia chelopus* Trt. et Nn. (Taf. 33, Fig. 1—19.)

1888. *Syringobia chelopus* Trouessart et Neumann, in: Bull. sc. France Belgique, Vol. 19, p. 344, tab. 23, fig. 1, 2.

1894. —, Trouessart et Neumann, in: Feuille jeunes Natural. (3), Vol. 24, p. 158.

1894. —, série normale, Trouessart et Neumann, in: Ann. Soc. entomol. France; Bull. Entomol., Séance du 9 Mai et du 23 Mai.

1898. —, series normalis, Berlese, Acar., Myriop., Scorp., Fasc. 88, No. 1 (non No. 2, s. Tijdschr. Entomol., Vol. 49, p. 250).

1899. —, Série normale, Trouessart, in: Soc. Biol. Paris, Volume jubilaire, p. 624—633.

1904. —, Oudemans, in: Entomol. Ber., Vol. 1, No. 19, p. 173.

---

1) XI. Reihe, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 46, p. 93—134, 13. Jan. 1904.
XII. Reihe, in: Tijdschr. Nederl. dierk. Vereen; (2), Vol. 8, p. 202 bis 239, 18. Januar 1905.
XIII. Reihe, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 47, p. 114—135, 14. Januar 1905.
XIV. Reihe, ibid., Vol. 48, p. 1—24, 31. Dez. 1905.
XV. Reihe, ibid., Vol. 50, p. 28—88, Mai 1908.
XVI. Reihe, ibid., Vol. 49, p. 237—270, 29. Dez. 1906.
Die Reihen sind voneinander unabhängig. O.

Larve.

Länge 288—344 μ. Farbe bleich. Gestalt länglich, ungefähr dreimal so lang wie breit (meine Figur ist ein wenig zu schmal). Textur: die Platten und die Beine sind glatt, die Weichteile fein gewellt.

Rückenseite (Fig. 1). Die vordere Rückenplatte reicht weit hinter das zweite Beinpaar und mag wohl als eine Verwachsung dreier Platten angesehen werden; sie ist sehr fein punktiert, nämlich durch zahllose Poren. Zwei etwas nach hinten divergierende Chitinstreifen zeigen sich in der vordern Hälfte der Platte, nicht weit von der Medianlinie entfernt. Hinter dem zweiten Beinpaare befindet sich auf jeder Seite eine schmale vordere Seitenplatte. Ein wenig hinter dieser findet man auf jeder Seite eine schmale mittlere Seitenplatte, welche ein wenig hinter dem dritten Beinpaare endet. Dann ist noch eine schmale hintere Seitenplatte vorhanden; sie berührt die mittlere und reicht bis ans Ende des Hinterleibes. Endlich sehen wir eine langfünfeckige hintere Rückenplatte. In der Medianlinie sind die transversalen feinen Hautwellen unterbrochen, sodaß eine deutliche Naht über der Medianlinie des Rückens von der vordern bis zur hintern Rückenplatte verläuft. Haare: ein paar dicke Vertikalhaare stehen nach vorn gerichtet auf dem vordern Rande der vordern Rückenplatte, ein Paar lange Haare auf der vordern Rückenplatte, hinter den schiefen Linien, welche diese Platte in drei kleinere verteilen. Ein Paar sehr kleine Haare gerade hinter und nach innen von diesen langen. Ein Paar solche auf jeder Seite der Rückennaht. Ein Paar solche in der weichen Haut gerade vor den mittlern Seitenplatten. Ein Paar solche in der weichen Haut nach innen von den Hinterenden der mittlern Seitenplatten. Ein Paar solche, aber ein wenig längere in der weichen Haut binnen der hintern Hälfte der hintern Seitenplatten. Ein Paar solche ungefähr in der Mitte der hintern Rückenplatte, nahe ihrem Rande. Endlich ganz hinten und in der hintern Rückenplatte eingepflanzt ein Paar kurze Haare, ein Paar längere Haare (so lang wie das Metasoma) und ein Paar sehr kurze Haare. Die Öffnungen der Stinkdrüsen sind deutlich; sie liegen in der weichen Haut dicht bei den Rändern der hintern Seitenplatten und ungefähr auf der Höhe, wo das 4. Beinpaar erscheinen wird.

Bauchseite (Fig. 2). Epimera I zu einem Sternum vereinigt, also ein Y bildend. Epimera II ein wenig gebogen. Epi-

mera III vorn einwärts geknickt. Platten. Coxalplatten I und II schmal. Coxalplatte III breit, auf jeder Seite der Epimera III. Die Seitenschilder biegen sich deutlich ventralwärts um (in meiner Figur sind die umgebogenen Teile der mittlern Seitenplatten nicht deutlich genug wiedergegeben). Haare: ein Paar sehr kleine Haare zwischen den proximalen Enden der Epimera I und II. Ein Paar solche innen von den Coxalplatten III. Dann die langen Seitenhaare und die kurzen und viel dünnern Seitenhaare, welche in den Platten außen von der Epimera III eingepflanzt sind. Die Analöffnung berührt den Hinterrand des Leibes.

Beine normal, fast unmerkbar kürzer als die Breite des Leibes.

Biologische Bemerkung. Wenn sich die Larve häutet, wirft sie die hintere Rückenplatte ab, und die Protonymphe hat somit Gelegenheit, hinterwärts aus der dadurch entstandenen Öffnung herauszukriechen. Bisweilen birst auch die Rückenhaut der Mediannaht und den Linien entlang, welche die vordere Rückenplatte in drei kleinere teilen, sodaß nun die Teilung, wovon oben schon zweimal die Rede war, wirklich stattfindet. In diesem Falle entschlüpft die Protonymphe wahrscheinlich schneller und mit gebogenem Rücken der Larvenhaut.

Protonymphe (Fig. 3).

Länge 416—440 μ. Farbe bleich mit bräunlichem Anfluge, speziell die harten Teile (Platten und Beine) sind bräunlich. Gestalt länglich oval, fast dreimal so lang wie breit, hinten abgerundet. Textur: glatt in den harten, fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 3). Wie bei der Larve, ausgenommen in den folgenden Punkten. 1. Die vordern und mittlern Seitenplatten sind weit voneinander entfernt. 2. Die mittlern Seitenplatten reichen bis über das vierte Beinpaar hinaus. 3. Die mittlern und hintern Seitenplatten berühren einander nicht. 4. Die hintere Rückenplatte ist nicht fünfeckig, sondern im Umriß fast gestaltet wie die modernen Projektile, mit der Spitze nach vorn. 5. Die Haare innen von dem Hinterende der mittleren Seitenplatten sind nicht sehr dünn und kurz, sondern dick und knorrig (Fig. 5) und mindestens so lang wie die mittlere Seitenplatte selbst. 6. Die hintersten Haare sind wie folgt beschaffen und gestellt: in der weichen Haut innen von dem Hinterende der hintern Seitenplatte steht ein Paar dolchförmiger Dorne (Fig. 6) und im Rande der hintern Rückenplatte ein Paar

sehr kurze und dünne Haare, ein Paar Haare so lang wie die Hälfte der Leibeslänge, ein Paar Haare so lang wie die Breite des Leibes und ein Paar sehr kurze und dünne Haare.

Bauchseite (Fig. 4). Wie bei der Larve, nur daß die Analöffnung von zwei Paar kurzen und dünnen Haaren flankiert ist.

Beine wie bei der Larve.

Biologische Bemerkung wie bei der Larve.

Deutonymphe (Fig. 7).

Länge 480—640 μ. Farbe braun, heller in den weichen Teilen. Gestalt länglich oval, hinten abgerundet. Textur glatt in den harten, fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 7). Wie bei der Protonymphe, ausgenommen in den folgenden Punkten: 1. Die nicht porösen Linien, welche die vordere Rückenplatte in drei Teile verteilen, sind sehr undeutlich. 2. Die Hinterecken dieser Platte sind weniger braun und weniger porös. 3. Hier ist auch eine mittlere Rückenplatte vorhanden, fast halbkreisförmig und nicht weit von der vordern Rückenplatte entfernt. 4. Die mittlern Seitenplatten sind viel breiter und dunkler. 5. Die hintere Rückenplatte und die hintern Seitenplatten sind verwachsen und bilden zusammen eine hintere Platte, wovon die vordere abgerundete Spitze sich auf der Höhe der Mitten der mittleren Seitenplatten befindet. 6. Die Haare vor den mittlern Seitenplatten sind kräftiger und so lang wie die Breite des Leibes. 7. Die Haare innen vom Hinterende der mittlern Seitenplatten sind dick, weiß, knorrig und viel länger als die Breite des Leibes (s. Fig. 9, wo die proximale Hälfte dieses Haares abgebildet ist). 8. Die Haare in der Nähe der Öffnungen der Stinkdrüsen sind kräftiger und länger als die Breite des Leibes.

Bauchseite (Fig. 8) wie bei der Protonymphe.

Beine wie bei der Protonymphe.

Biologische Bemerkung: dieselbe wie bei der Larve und Protonymphe.

Bemerkung: Die Fig. 7 stellt eine ausgewachsene Deutonymphe dar. Wenn diese jünger sind, so ist der Abstand zwischen den mittlern und hintern Seitenplatten viel kürzer.

Weibchen.

Länge 550—630 μ. Farbe braun. Gestalt länglich, mehr als viermal so lang wie breit, mit fast parallelen Seiten; hinten

ein wenig abgerundet, mit deutlicher mittlerer Spitze. Textur glatt an den Beinen und Platten, fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 11). Die vordere Rückenplatte reicht bis zur Grenzlinie zwischen sog. Cephalothorax und Abdomen, gerade zwischen den 2. und 3. Beinpaaren. Sie ist viel breiter als bei der Deutonymphe, nimmt die volle Breite des Leibes ein und zeigt nicht mehr die Teilung in drei kleinere Platten. Die mittlere und hintere Rückenplatte der Deutonymphe sind hier zu einer verwachsen; diese hintere Rückenplatte bedeckt fast das ganze Abdomen, ist vorn so breit wie der Leib, wird aber bald schmäler und läßt ein Band von weicher Haut zwischen sich und den verwachsenen mittlern und hintern Seitenplatten. Die vordern Seitenplatten sind durch die vordere Rückenplatte zur Seite gedrungen, und zwar so, daß nur ein sehr schmaler Teil derselben hinter den Trochanteren II sichtbar ist und der größte Teil ventral zu liegen kommt (Fig. 12). Die mittlern und hintern Seitenplatten sind miteinander verwachsen und bilden keine ventral umgebogene Kante. Haare wie bei der Deutonymphe; die Schlepphaare sind jedoch viel länger.

Bauchseite (Fig. 12). Die Epimeren I, II und III wie bei den Larven und Nymphen. Epimeren IV nicht so geknickt wie bei den Nymphen. Die Coxalplatten I sind mehr ausgebreitet, reichen selbst bis zu den Epimeren II. Die Coxalplatten III und IV sind viel breiter und abgerundet. Haare wie bei der Deutonymphe. Epigynium mehr oder minder hufeisenförmig.

Beine wie bei den Nymphen.

Bemerkungen. Die Art ist ovipar. Die Eier sind gestreckt, viermal so lang wie breit (siehe den punktierten Umriß in Fig. 11), und haben eine dunkelbraune chitinöse Schale. Die Länge variiert zwischen 330 und 370 μ. Der größte Teil der Entwicklung findet außer dem Mutterleibe statt.

Männchen (Fig. 15).

Länge 500—600 μ. Farbe variierend von bleichbraun bis dunkelbraun; die kleinern Individuen sind immer bleicher. Gestalt länglich, ungefähr dreimal so lang wie breit; die kleinern Individuen mit mehr parallelen Seiten; die größern mit mehr dreifach gebuchteten Seiten; hinten abgerundet und — im Gegensatz zu den Weibchen und jüngern Entwicklungszuständen — in der Mitte eingeschnitten. Die Beine III und IV

länger als die Beine I und II, länger als die größte Leibesbreite. Beine IV variieren stark; sie sind verhältnismäßig schlank bei den kleinen Individuen und verhältnismäßig dick bei den größern. Mag man anfangs geneigt sein zu glauben, daß es nur eine sehr geringe Zahl von verschiedenen Männchen gibt, je mehr Männchen unter die Augen kommen, je mehr sieht man wohl ein, daß die Formen allmählich ineinander übergehen und daß die Zahl der Variationen groß ist. Ich konnte bei 27 Männchen mindestens 10 Formen unterscheiden. Meine Abbildung repräsentiert ein Männchen von mittlerer Länge und mit Beinen IV von mittlerer Dicke. — Textur glatt in den harten, fein gewellt in den weichen Teilen. Hart sind die Beine und der größte Teil des Leibes; weich nur ein ovaler Fleck im Hinterrücken und an der Bauchseite ein breites Band vor und hinter der Grenze zwischen Cephalothorax und Abdomen und ein ziemlich schmales medianes Band am Bauch. Übrigens sind alle Platten zusammen verwachsen.

Rückenseite (Fig. 15). Haare wie bei der Deutonymphe und dem Weibchen, mit den folgenden Ausnahmen. 1. Die Haare, welche mit den knorrigen übereinstimmen, sind hier glatt. 2. Die dolchförmigen Dorne fehlen. 3. Die Öffnungen der Stinkdrüsen und die begleitenden glatten Haare liegen viel weiter nach hinten. 4. Statt nur zwei sind drei Paare von Schlepphaaren vorhanden, deren innerstes Paar das kürzeste ist. Die längsten Haare sind ein wenig länger als die Hälfte der Leibeslänge.

Bauchseite (Fig. 16). Über die Platten ist das nötige schon oben bei der Beschreibung der Textur gesagt. Die Epimeren I und II reichen mehr nach hinten als bei den Weibchen; die Epimeren III sind dick, schief, nicht geknickt; die Epimeren IV lang, dick, proximal gebogen. Genitalöffnung zwischen Coxae IV. Epiandrium umgekehrt leierförmig, schmal. Analöffnung ventral, von der medianen hintern Einkerbung ungefähr um zweimal ihre Länge entfernt. Copulationssaugnäpfe unmittelbar hinter der Analöffnung, verhältnismäßig klein, aber deutlich, gut ausgebildet, nicht rudimentär. Haare: ein Paar sehr feine und sehr kurze Härchen jederseits vom Sternum; ein Paar sehr feine Haare auf der innern Kante der Coxalplatten III, so lang wie die Platte; ein Paar dergleichen ein wenig vor den Coxalplatten IV; ein Paar viel kürzere hinter der Genitalöffnung; ein Paar dergleichen flankiert das vordere Ende der Analöffnung; ein Paar ganz hinten. Weiter sind die Seitenhaare sehr lang, ungefähr zwei Drittel der Leibes-

länge, und ihre begleitenden Haare sind ebenfalls sehr lang, länger als die Breite des Leibes, und nicht vor, sondern innen von den längern eingepflanzt. — Penis retortenförmig (Fig. 19).

Mandibeln (Fig. 17) kurz und kräftig; Oberbacken mit einem gebogenen Schneidezahn und einem kurzen, aber scharfen Eckzahn; keine Backenzähne; Unterbacken mit einem kurzen Schneidezahne gegenüber dem des Oberbackens und einem dreieckigen Eckzahne, ein wenig nach hinten geneigt und vor dem des Oberbackens gestellt; hinter diesem Zahne gibt eine halbkreisförmige Ausbuchtung Raum für den obern Eckzahn.

Maxillen (Fig. 18) mit stark chitinösen Basen, zwischen welchen eine schildförmige Zeichnung sichtbar ist, wovon die vordern Ecken die bekannten subcapitalen chitinösen Höcker sind. Der Malae sind mehr oder minder fächerförmig. Zwischen diesen ist die Zunge sichtbar (nicht in der Figur angegeben). Palpen normal, 2gliederig, mit zwei kurzen stabförmigen (Riech?)härchen.

Beine. Siehe oben bei der Beschreibung der Gestalt. Der Tarsus III ist mit einer innern kurzen, aber scharfen Kralle versehen; auch Tarsus IV hat eine solche, welche jedoch so stark ausgebildet ist, daß der Tarsus selbst distal plötzlich erweitert erscheint und dabei gespalten wie die Hufe einer Ziege; die äußere Hälfte trägt die Haftscheibe. Derselbe Tarsus ist distal, aber vor der Kralle, eingeschnürt. Femur IV trägt innen einen kurzen, aber scharfen Auswuchs, welcher mit der dorsalen Kralle eine Zange bildet, wenn das Bein einwärts gekrümmt wird.

Bemerkungen. Schon 1894 machte Dr. Trouessart uns aufmerksam auf die merkwürdige Weise von Selbstschutz dieser Art gegen ihre Feinde. Der bekannte Acarologe hat sich jedoch nicht so genau wie möglich ausgedrückt (séance du 23e May, p. CXXXVII), wo er sagt: „ces peaux . . . sont emboitées les unes dans les autres . . . regulièrement decroissantes de la première à la dernière.“ Da sich nun Männchen und Weibchen gar nicht häuten, so kann es nur drei verschiedene Häute in den Federspulen geben, nämlich die von Larven, Proto- und Deutonymphen, sodaß eine Zahl von „six peaux décroissantes“ sehr unwahrscheinlich ist. Ich habe diese Frage untersucht und fand die folgenden „Häutchennester“: 1. Eine Deutonymphenhaut, worin eine Protonymphe gerade beschäftigt war sich in eine Deutonymphe zu verwandeln. 2. Deutonymphenhäute, worin je eine Protonymphe ihre Haut gelassen hat. 3. Eine Deutonymphenhaut, worin eine Protonymphe ihre Haut gelassen hat,

worin wieder eine Larve ihre Haut hinterließ (also ein Nest von drei Häutchen). 4. Eine Deutonymphenhaut, worin drei Larven aufeinanderfolgend ihre Haut ließen (also ein Nest von vier); endlich eine Deutonymphenhaut, worin vier Larven aufeinanderfolgend ihre Haut ließen (also ein Nest von fünf). Man sieht hieraus, daß nur drei Häute ineinandergeschoben „décroissantes" genannt werden können, niemals mehr als drei.

Habitat: Die Federspulen von *Totanus totanus* L. und *Totanus flavipes*.

Patria: Die geographische Verbreitung ist sehr wahrscheinlich dieselbe als die der Wirte.

Gefunden von den Herrn Trouessart und Motelay.

Typen in der Sammlung des Herrn Dr. Trouessart.

2. *Syringobia calceata* Trt.

(Taf. 33, Fig. 20—40.)

1898. *Syringobia calceata* Trt., in: Bull. Soc. entomol. France, Vol. 1898, p. 320.

1904. —, Nov., 1, Oudemans, in: Entomol. Ber., Vol. 1, No. 20, p. 192.

Larve.

Länge 336—432 μ. Farbe bleich. Gestalt wie die der Larve von *S. chelopus* Trt., länglich, mindestens dreimal so lang wie breit, hinten gerundet; die Seiten mit zwei Einbuchtungen. Textur glatt in den Platten, fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 20). Vordere Rückenplatte länger als breit, hinten buchtig, ein wenig minder breit als der Raum zwischen den Trochanteren II, seitlich von den Vertikalhaaren mit zwei longitudinalen sehr seichten Leisten versehen, hinten mit Y-förmigen weniger chitinisierten Linien, welche die Platte in drei kleinere zerteilen. Hintere Rückenplatte breit, nur etwas weniger breit als der Raum zwischen den hintern Seitenplatten, vorn dreieckig, mit runder Spitze und kaum ausgebuchteten Seiten, vorn nur wenig an den Trochanteren III vorbeireichend. Seitenplatten wie bei *S. chelopus* Trt. Mediane Rückennaht zwischen den vordern und hintern Rückenplatten undeutlich, obwohl anwesend. Haare. Auf der vordern Rückenplatte ein Paar dicker Vertikalhaare; ein Paar lange Prosomahaare so lang wie die Breite des Leibes innen von den proximalen Enden der Trochanteren II und ein Paar

winzige Härchen etwas hinter und innen von den letztgenannten. Zwischen den vordern und mittlern Seitenplatten ein Paar kurze und sehr feine Haare. Innen von den vordern Enden der hintern Seitenplatten ein Paar winzige und sehr dünne Haare. In der Mitte der hintern Seitenplatten ein Paar dicke gekrümmte, aber unbiegsame Haare (charakteristisch). An der hintern Kante der hintern Rückenplatte ein Paar äußere winzige Härchen und ein Paar innere Schlepphaare, so lang wie der Leib. Öffnungen der Stinkdrüsen in der weichen Haut zwischen den drei hintern Platten und auf der Höhe des Genu III.

Bauchseite (Fig. 21). Die Epimeren I sind proximal kaum zu einem Sternum verwachsen, reichen über die vordere Rückenplatte hinaus. Epimeren II kürzer als Epimeren I, mehr gebogen, weiter nach hinten reichend. Epimeren III kürzer als Epimeren II, proximal plötzlich einwärts geknickt, übrigens gerade, ein wenig nach vorn konvergierend. Platten. Außen von den Epimeren I ein sehr schmales Rudiment von Coxalplatten I. Außen von den Epimeren II ein schmales Rudiment von Coxalplatten II. Innen von den Epimeren III die wahren Coxalplatten III, welche mit den außen von den Epimeren III gelegenen Extracoxalplatten III verwachsen sind; letztere sind jedoch nicht mit den mittlern Seitenplatten verwachsen. Vordere Seitenplatten (nämlich der Bauchteil derselben) dreieckig; ihre innere Kante parallel der äußern Kante der Coxalplatten II. Mittlere und hintere Seitenplatten sichtbar, mindestens halb so breit wie auf der Rückenseite. Haare. Außen von dem Sternum ein Paar sehr kurze und dünne Haare. Innen von der hintern Hälfte der Coxalplatten III ein Paar dergleichen. Auf einem warzenförmigen Auswuchse der äußern Kante der Extracoxalplatte III steht das lange Seitenhaar, so lang wie die Leibesbreite; mehr nach innen und nach vorn befindet sich das viel kleinere und dünnere begleitende Haar. Analöffnung nicht terminal, aber die ventralwärts umgebogene Kante der hintern Rückenplatte berührend.

Mandibel normal.

Maxillen normal. Die beiden subcapitalen chitinösen Höcker deutlich.

Beine normal, kürzer als die Leibesbreite oder so lang wie dieselbe, mit den bekannten Leisten und Haaren.

Bemerkungen. Wenn die Larve sich häutet, fällt die hintere Rückenplatte wie eine Tür oder eine Luke ganz aus, und der Rücken birst über der Naht und der Yförmigen weniger chitinösen Linie

der vordern Rückenplatte, wodurch diese Platte in drei kleinere geteilt wird.

Protonymphe (Fig. 22—26).

Länge 424—520 μ. — Farbe bleich, aber doch etwas dunkler als bei der Larve; die Platten natürlich dunkler als die weiche Haut. — Gestalt länglich, dreimal so lang wie breit, hinten abgerundet; die Seiten mit drei seichten Einschnürungen, welche sich an den Grenzen der Seitenplatten befinden. Textur: glatt in den Platten; fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 22). Vordere Rückenplatte länger als breit, am breitsten in ihrem hintern Teile, hier fast so breit wie der Abstand zwischen den Trochanteren II, mit gebuchtetem Hinterrande; zur Seite der Vertikalhaare beginnen zwei sehr schmale Chitinleistchen nach hinten zu divergieren; im hintern Teil befindet sich wieder die Yförmige weniger chitinisierte Linie, welche die Platte in drei kleinere teilt. — Hintere Rückenplatte fast oval, aber mit geraden, höchstens etwas eingebuchteten Seiten; sie reicht vorn etwas an den Trochanteren III vorbei. — Seitenplatten sehr schmal. Die vordern Seitenplatten erstrecken sich von den Trochanteren II bis etwas über die vordere Rückenplatte hinaus. Der Abstand zwischen der vordern und der mittlern Seitenplatte ist ein wenig kürzer, als die vordere Seitenplatte lang ist. Die mittlern und die hintern Seitenplatten sind je zweimal so lang wie die vordere Seitenplatte. — Haare. — In der vordern Rückenplatte ein Paar dicke Vertikalhaare, ein Paar lange Prosomahaare, so lang wie die Breite des Leibes, und innen von diesen ein Paar winzige Härchen. — In der weichen Haut, gerade vor den mittlern Seitenplatten ein Paar kurze sehr feine Haare. Auf derselben Höhe, nahe der Medianlinie, ein Paar winzige Härchen. — In der weichen Haut gerade vor den hintern Seitenplatten ein Paar sehr dicke knorrige Haare (Fig. 24), welche den hintern Rand des Leibes nicht erreichen. Auf der Höhe der Femora IV und in der hintern Rückenplatte ein Paar winzige Härchen. — In der Mitte der hintern Seitenplatten ein Paar dicke unbiegsame gebogene Haare etwas über das Abdomen hinausreichend. Zwischen den hintern Enden der hintern Seitenplatten und der hintern Rückenplatte hat die weiche Haut eine nach innen springende Falte, worin ein dickes, steifes und spitzes Haar eingepflanzt ist (Fig. 25; charakteristisch!). In dem buchtigen Hinterrande der hintern Rückenplatte vier Paare von

Haaren: die äußern und innern sind sehr fein und kurz; zwischen diesen stehen zwei Paar lange Schlepphaare, wovon die äußern so lang sind wie die halbe Leibeslänge, die innern nur wenig kürzer. — Rückennaht fast unsichtbar. — In dem hintern Rande der hintern Rückenplatte befindet sich ein winziges medianes Grübchen, wo später die Copulationsöffnung entsteht.

Bauchseite (Fig. 23). — Epimeren I lang, in ihrem proximalen Drittel zu einem Sternum vereinigt. Epimeren II kürzer, mehr gebogen und nur wenig weiter nach hinten reichend. Epimeren III und IV kurz, halb so lang wie die Epimeren II, gerade, fast einander parallel, proximal geknickt. Platten. Außen von den Epimeren I ein schmales Rudiment der Coxalplatten I. Zwischen den Trochanteren I und II ein zweites dreieckiges Rudiment der Coxalplatten I. Außen von den Epimeren II ein schmales Rudiment der Coxalplatten II. Innen von den Epimeren III und IV die Coxalplatten III und IV. Außen von denselben Epimeren die Extracoxalplatten, welche mit den wahren vereinigt sind. Seitenplatten schmal, namentlich die mittlern und hintern. Weiter hat die hintere Rückenplatte einen ventralwärts umgebogenen Rand. — Haare: Innen von den proximalen Enden der Epimeren II ein Paar winzige Härchen. Innen von den Coxalplatten III ein Paar winzige Härchen. Sehr nahe dem äußern Rande der Extracoxalplatten III die langen Seitenhaare und vor diesen die kleinen dünnern begleitenden Haare. Seitwärts vom vordern Ende der Analöffnung ein Paar dünne Härchen, länger als die Spalte. Mehr außen ein Paar kürzere. Die Analöffnung berührt den ventralwärts umgebogenen Rand der Rückenplatte. — Die jetzt schon sichtbaren Genitalsaugnäpfe winzig, aber deutlich, zwischen den Coxalplatten IV.

Mandibeln normal.

Maxillen wie bei der Larve.

Beine kürzer als die Leibesbreite. Genu I und II proximal mit einem stabförmigen Härchen versehen (Fig. 26; charakteristisch!).

Bemerkung. Dieselbe wie bei der Larve.

Deutonymphe (Fig. 27—31).

Länge 520—880 μ. — Farbe der weichen Teile weiß, der Platten bräunlich; das hintere Drittel der hintern Rückenplatte dunkler. — Gestalt länglich, zwei- und ein halbmal so lang wie breit; die Seiten mit zwei seichten Ausbuchtungen zwischen den

Beinen II und III. — Textur in den Platten glatt, in den weichen Teilen fein gewellt.

Rückenseite (Fig. 27). Vordere Rückenplatte länger als breit, hinten am breitsten, wo sie so breit ist wie der Abstand zwischen den Trochanteren II; auf der Höhe dieser Trochanteren ist sie jedoch weniger breit; hinterer Rand fast einfach abgerundet; auf der Höhe der langen Prosomahaare sind ihre Seitenränder mit einer kleinen kreisförmigen Einbuchtung versehen. Hintere Rückenplatte. Sie reicht vorn über die Trochanteren III hinaus, hat fast parallele Seiten, ist vorn abgerundet, jedoch mit einer stumpfen medianen Spitze versehen und hat an ihrem hintern Rande 6 winzige Ausbuchtungen unter den 6 Randhaaren. — Vordere Seitenplatte schmal, nach hinten über die vordere Rückenplatte hinausreichend. Zwischen den vordern und mittlern Seitenplatten ist nur ein sehr kurzer Abstand, welcher jedoch größer wird, wenn die Deutonymphe sich in die erwachsene Form verwandelt. — Mittlere Seitenplatte schmal, nach hinten über die Beine III hinausreichend, wo sie die schmale hintere Seitenplatte berührt. Hinter den vordern Seitenplatten sind die (ventralen) Extracoxalplatten sichtbar. — Keine mediane Rückennaht sichtbar. — Haare. Zwei dicke und kurze Vertikalhaare stehen nahe dem vordern Rande der vordern Rückenplatte. Die zwei langen Prosomahaare sind dagegen der weichen Haut eingepflanzt und zwar in den zwei winzigen kreisrunden Einbuchtungen der vordern Rückenplatte, wovon oben die Rede war. Innen von diesen Einbuchtungen und ein wenig mehr nach hinten die zwei winzigen begleitenden Härchen. Innen von dem vordern Ende der mittlern Seitenplatte ein Paar lange Haare, welche, nach hinten gerichtet, das Leibesende nicht erreichen. Auf derselben Höhe ein Paar winzige submediane Haare. Vor der hintern Rückenplatte ein Paar winzige Härchen. Innen von dem hintern Ende der mittlern Seitenplatte ein Paar dicke knorrige Haare (Fig. 29), aber weniger knorrig als bei der Protonymphe; diese Haare erreichen, nach hinten gerichtet, das Leibesende nicht. Auf der Höhe der Genu IV und in der hintern Rückenplatte ein Paar winzige submediane Härchen. Auf der Höhe der Tibia IV und in der weichen Haut zwischen den hintern Seitenplatten und der hintern Rückenplatte ein Paar Haare so lang wie die hintere Rückenplatte. Zwischen den hintern Enden der hintern Seitenplatten und der hintern Rückenplatte bildet die weiche Haut eine nur wenig nach innen springende Falte, worin (Fig. 30) ein

kurzes, steifes, dickes und scharfspitziges Haar eingepflanzt ist. In dem hintern Rande der hintern Rückenplatte sind vier Paar Haare eingepflanzt: das äußere und innere sind sehr kurz und sehr fein; die andern sind Schlepphaare, wovon die äußern zweimal so lang sind wie die Leibesbreite, während die innern nur wenig kürzer sind. — Die Öffnungen der Stinkdrüsen befinden sich in der weichen Haut zwischen den drei hintern Platten auf der Höhe der Genu IV. Die Copulationsöffnung deutlich.

Bauchseite (Fig. 28). Epimeren I lang, in ihrem proximalen Drittel zu einem Sternum vereinigt. Epimeren II kürzer, mehr gebogen, nur wenig weiter nach hinten sich erstreckend. Epimeren III noch kürzer, proximal geknickt, einander parallel. Epimeren IV noch kürzer, wie Epimeren III gestaltet. Platten. Außen von den Epimeren I ein ziemlich breites Rudiment der Coxalplatte I. Zwischen dieser Platte und den Epimeren II ein langes dreieckiges zweites Rudiment der Coxalplatte I. Außen von den Epimeren II ein schmales Rudiment der Coxalplatte II. Innen von den Epimeren III und IV die Coxalplatten III und IV und außen von denselben Epimeren die mit genannten Platten vereinigten Extracoxalplatten III und IV, wovon die letzteren fast viereckig und relativ klein sind. Hinter den Trochanteren II der ziemlich breite umgekehrt kommaförmige ventrale Teil der vordern Seitenplatte. Die mittlern Seitenplatten sind von den Trochanteren III bedeckt. In meiner Abbildung ist jedoch ein Teil davon sichtbar, rechts, weil ich dort den Trochanter III nicht abgebildet habe. Hintere Seitenplatte schmal. Der ventralwärts umgebogene Rand der hintern Rückenplatte ebenfalls schmal. Haare. Innen von den Epimeren II ein Paar winzige Härchen. Innen von den Coxalplatten III ein Paar winzige Härchen. Innen von den Coxalplatten IV zwei Paar winzige Härchen. Außen von dem vordern Ende der Analöffnung ein Paar kurze dünne Haare. Mehr nach außen und ein wenig nach hinten ein Paar dergleichen. In den Extracoxalplatten III, hinten, die langen Seitenhaare, nach hinten gerichtet das Leibesende nicht erreichend. Die begleitenden Seitenhaare stehen ein wenig mehr nach innen und nach vorn. Analöffnung den umgebogenen Rand der Rückenplatte berührend. Genitalsaugnäpfe klein, aber deutlich, zwischen den Coxalplatten IV.

Mandibeln normal.

Maxillen wie bei der Larve.

Beine wie bei der Protonymphe; siehe auch Fig, 31, wo das

charakteristische stabförmige Härchen an der Rückenseite von Genu I und II in deren proximalen Ende zu sehen ist.

Bemerkung. Wenn die Deutonymphe ihre Haut abwirft, fällt die hintere Rückenplatte ganz aus, sodaß die erwachsene Milbe leicht nach hinten aus der deutonymphalen Haut herauskriechen kann.

Weibchen (Fig. 32—36).

Länge 600—680 μ. — Farbe hellbraun. — Gestalt länglich, zwei und einhalbmal so lang wie die größte Breite, welche ein wenig vor den Beinen III fällt. Die Seiten ein wenig eckig. — Textur in den Platten glatt, in der weichen Haut (nur an der Bauchseite) fein gewellt.

Rückenseite (Fig. 32) ganz geschützt von zwei Platten. Die vordere Platte ist eine Verwachsung der vordern Rückenplatte und der vordern Seitenplatten. Die hintere Platte ist eine Verwachsung der hintern Rückenplatte und der mittlern und hintern Seitenplatten. Auf der Höhe der Trochanteren IV sieht man jederseits einen dreieckigen hellen gefärbten Teil, worin sich die Öffnungen der Stinkdrüsen befinden. In dem hintern Rande ist die Copulationsöffnung sichtbar. Haare. Die Vertikalhaare sind dick. Die Prosomahaare stehen auf einer Höhe ein wenig hinter den Trochanteren II; innen von diesen die begleitenden winzigen Härchen. Ein wenig hinter der Grenze zwischen den beiden Rückenplatten befindet sich ein Paar Seitenhaare so lang wie die Breite des Leibes. Auf den Spitzen des eckigen, breitesten Teiles des Leibes stehen die beiden (sonst ventralen!) langen Seitenhaare, welche länger sind als die größte Leibesbreite. Hinter den Beinen III nahe dem Rande ein Paar Haare, welche, nach hinten gerichtet, über die Leibesspitze hinausreichen; sie korrespondieren mit den knorrigen Haare der Nymphen und zeigen sogar, wenn man sie mit Immersionsystem betrachtet (Fig. 34), wenn auch rudimentär, einige winzige Knorren. Hinter den Stinkdrüsenöffnungen ein Paar Haare, welche, nach hinten gerichtet, weit über den Hinterleib hinausreichen. Weiter nach hinten, auf einer Höhe mit dem Tarsi IV, ein Paar kurze steife Haare, welche in ihrer proximalen Hälfte spindelförmig sind (Fig. 35). Hinter diesen und ein wenig mehr nach innen ein Paar winzige Haare. Ein wenig hinter der Grenze zwischen den beiden Rückenplatten ein Paar winzige Härchen. Auf einer Höhe mit den Femora III ein Paar dergleichen. Auf einer

Höhe mit den Tibiae IV ein Paar dergleichen. Auf dem Hinterrande, wovon das mittlere Drittel akkoladeförmig ist, drei Paar Haare; das äußere Paar fast von Leibeslänge, das mittlere kürzer und das innere sehr kurz.

Bauchseite (Fig. 33). Epimeren I relativ kürzer als bei den Nymphen, in ihrem proximalen Drittel zu einem Sternum vereinigt. Epimeren II kürzer, mehr gebogen und weiter nach hinten reichend. Epimeren III und IV so lang wie die Epimeren II, in ihrem proximalen Teile geknickt, einander parallel. Platten. Coxalplatten I ganz anwesend und hinter dem Sternum miteinander vereinigt. Auch Coxalplatten II, III und IV sind alle ganz. Extracoxalplatten III und IV breit. Ventraler Teil der vordern Seitenplatten breit, dreieckig. Mittlere Seitenplatten nicht sichtbar. Hintere Seitenplatten schmal (umgebogene Kante des Rückenteiles). Umgebogene Kante der hintern Rückenplatte breit, fast rautenförmig, die Analöffnung umschließend, also eine Analplatte bildend. Haare. Innen von den Epimeren II ein Paar kurze und dünne Haare. Sowohl das vordere als das hintere Ende der Vulva sind flankiert von je einem Paare sehr kurzer Haare. Innen von der hintern Hälfte der Coxalplatten III ein Paar sehr kurze Haare. Innen von den Coxalplatten IV ein Paar dergleichen. Außen von dem vordern Ende der Analöffnung, in der Platte, ein Paar winzige Härchen; mehr nach außen, in der weichen Haut, ein Paar längere sehr dünne Haare; noch mehr nach außen wieder ein Paar dergleichen. Die begleitenden Seitenhaare sind ziemlich lang.

Vulva umgekehrt leierförmig, zwischen den Coxalplatten III; Epigynium hufeisenförmig, sehr schwach chitinisiert. Genitalsaugnäpfe winzig, deutlich, zur Seite der Vulva. Analspalte in der Analplatte.

Mandibeln normal.

Maxillen wie bei der Larve.

Beine wie bei der Protonymphe. Siehe auch Fig. 36, wo das charakteristische stabförmige Härchen sichtbar ist am proximalen Ende des Genu. An der Bauchseite von Genu II und Femur II ein langes Haar, nach außen gerichtet (Fig. 32).

Anatomische Bemerkung. Wie bekannt paart sich das Männchen bei den Acaridae (Sarcophidae auctorum) mit der weiblichen Deutonymphe, welche deshalb durch ihre Copulationsöffnung sofort von der männlichen Deutonymphe zu unterscheiden ist. Vergebens suchte ich bei weiblichen Deuto-

nymphen nach inwendigen Organen, welche mit dieser Copulationsöffnung in Verbindung stehen müssen. Zu meiner Verwunderung fand ich dagegen beim erwachsenen Weibchen (Fig. 37) eine mit der Copulationsöffnung in Verbindung stehende geschlängelte dünne Röhre, welche nach einer Blase führt. Die Blase war bei der gegenwärtigen Art nicht gut wahrzunehmen, dagegen deutlich bei einer andern Art, wovon in einer folgenden Serie die Rede sein wird. Die Blase ist offenbar das Receptaculum seminis, welches mit den Oviducten zusammenhängt.

Männchen (Fig. 38—40).

Länge 720—1020 μ. — Farbe hellbraun. — Gestalt länglich, dreimal so lang wie breit; am schmalsten zwischen den zwei Platten; Seiten vor und hinter der Grenzlinie etwas ausgebuchtet. — Textur glatt in den Platten, fein gewellt in den weichen Teilen (nur an der Bauchseite).

Rückenseite (Fig. 38) ganz von Platten geschützt. Die vordere Platte ist eine Verwachsung von der vordern Rückenplatte und den beiden vordern Seitenplatten: diese sind jedoch noch zu erkennen und ragen seitlich hervor wie Flügel. Die hintere Rückenplatte ist ebenfalls verwachsen mit den mittlern und hintern Seitenplatten. Die mittlern Seitenplatten jedoch haben sich sehr verlängert und ragen wie ein Paar Flügel hervor. Am Hinterrande eine mediane Einkerbung und vor dieser eine lange dreieckige Vertiefung mit deutlichen Grenzen. Haare. Ein Paar dicke Vertikalhaare. Hinter den Trochanteren II die Prosomahaare, viel länger als die Breite des Prosomas. Innen von diesen die kleinen begleitenden Haare. Vor den flügelförmigen mittlern Seitenplatten ein Paar lange Haare, etwas länger als diese Platten. Auf derselben Höhe ein Paar winzige Rückenhärchen. Auf einer Höhe mit den Trochanteren III ein Paar winzige Rückenhärchen. Auf einer Höhe mit den Femora III, nahe den mittlern Seitenplatten ein Paar Haare, welche kürzer sind als die Breite der Rückenplatte. Auf einer Höhe mit den Femora IV am Ende der flügelförmigen mittlern Seitenplatten ein Paar Haare, welche kürzer sind als die Breite der Rückenplatte, und etwas mehr nach innen ein Paar winzige Rückenhaare. Am Hinterrande vier Paar Schlepphaare und ein Paar winzige Haare. Von außen nach innen gezählt, ist das zweite Haar am längsten, nämlich zweimal so lang wie die Breite des Leibes. Die Stinkdrüsenöffnungen auf einer Höhe mit den Trochanteren IV.

Bauchseite (Fig. 39). Epimeren I in ihrer proximalen Hälfte

zu einem Sternum vereinigt. Epimeren II kürzer, mehr gebogen, ein wenig mehr nach hinten reichend. Epimeren III so lang wie Epimeren I, gerade, einander parallel, proximal nach innen gebogen. Epimeren IV ein wenig kürzer, den Epimeren III ähnlich. Platten. Die ganze Bauchseite des Prosomas ist beschildet, selbst die Kehle. Die Coxalplatten III und IV, die Extracoxalplatten III und IV, die hintern Seitenplatten, die Analplatte und der ventralwärts umgebogene Rand der hintern Rückenplatte sind alle zusammen zu einer ununterbrochenen Platte vereinigt. Am vordersten Teile der Coxalplatten III hängt eine lange, schmale Platte; sie ist nach hinten gerichtet und parallel den Coxalplatten. Zwei lange, schmale, spindelförmige Genitalplatten flankieren die Genitalsaugnäpfe und die Genitalöffnung. Haare. Zur Seite des proximalen Endes des Sternums ein Paar sehr kurze und dünne Haare. Auf den Coxalplatten III ein Paar feine Haare, so lang wie die Coxalplatten. Innen von den hintern Enden der Coxalplatten III ein Paar dergleichen. Hinter der Genitalöffnung ein Paar kurze Haare. Zur Seite der Analöffnung ein Paar dergleichen. Am hintern Rande ein Paar dergleichen. In den hintern Außenecken der Extracoxalplatten III stehen die langen Seitenhaare, und ein wenig mehr nach innen die ziemlich langen begleitenden Haare. Zwischen den Trochanteren III die vier Genitalsaugnäpfe. Zwischen den Coxalplatten IV die Genitalöffnung mit einem umgekehrt Yförmigen Epiandrum. Analöffnung weit nach vorn, zwischen den Trochanteren IV. Zur Seite des hintern Endes der Analöffnung die kleinen, aber gutentwickelten Analsaugnäpfe, voneinander nicht einmal um ihren eigenen Durchmesser entfernt.

Mandibeln viel kräftiger als die des Weibchens.

Maxillen (Fig. 40) zu einer einzigen subcapitalen Platte verwachsen; Trophi oder Malae zu einer Art von gefranstem Fächer vereinigt.

Beine (Fig. 38) I und II länger als beim Weibchen. Das charakteristische stabförmige Härchen auf der Rückenseite des proximalen Endes von Genu I und II ist vorhanden. Tarsi I und II ventral und außen krallenartig endend. Beine III und IV gebogen, geeignet zum Festklammern des Weibchens, weit nach hinten, speziell Beine IV, von verschiedenen Dimensionen bei verschiedenen Individuen, jedoch nicht so ausgeprägt wie bei *Syringobia chelopus*; ihre Tarsi distal erweitert und innen krallenartig endend.

Auf der Bauchseite von Femur II und Genu II ein langes nach außen gerichtetes Haar.

Habitat. In den Federspulen von *Totanus ochropus*.

Patria. Europa.

Gefunden von Herrn Dr. L. E. Trouessart.

Typen. In der Sammlung des genannten Forschers.

3. *Syringobia calcarata* Oudms.

(Mit Taf. 33, Fig. 41—43.)

1904. *Syringobia calcarata* Oudemans, in: Entomol. Ber., Vol. 1, No. 20, p. 193.

Männchen (Fig. 41—43).

Länge 542 μ. — Farbe bräunlich. — Gestalt länglich, dreimal so lang wie breit, mit kleiner, runder, medianer Einkerbung am Hinterrande; Beine III und IV schlank und nach innen gebogen. — Textur glatt in den Platten und Beinen; fein gewellt in den weichen Teilen (nur an der Bauchseite).

Rückenseite (Fig. 41) ganz beschildet; die vordere Platte ist eine Verwachsung von der vordern Rückenplatte mit den vordern Seitenplatten. Die hintere Platte ist eine Vereinigung von der hintern Rückenplatte mit den mittlern und hintern Seitenplatten; doch ist die vordere Hälfte der mittlern Seitenplatte zu erkennen; sie steht wie ein Kamm schief gegen der Rückenplatte. Grenze zwischen den beiden Rückenplatten deutlich. Haare. Die Vertikalhaare sind dick. Auf einer Höhe ein wenig hinter den Trochanteren II die langen und dünnen Prosomahaare; innen von diesen und ein wenig mehr nach hinten die sehr kurzen begleitenden Härchen. Am vordern Ende der mittlern Seitenplatten ein Paar lange Haare, welche, nach hinten gerichtet, das Hinterende des Leibes erreichen. Auf einer Höhe zwischen den Beinen III und IV ein Paar Randhaare, mindestens $2^1/_2$ mal so lang wie die Breite des Leibes. Auf einer Höhe mit den distalen Enden der Femora IV ein Paar dergleichen. Nahe dem Hinterrande zwei Paar kurze Haare und gerade am Rande, in einer seichten Rinne, drei Paar lange Haare (in Fig. 42 gezeichnet); von den Schlepphaaren ist das zweite, von außen gerechnet, das längste, so lang wie der Leib; die beiden andern Paare halb so lang. Die Stinkdrüsenöffnungen auf einer Höhe mit den proximalen Enden der Femora IV.

Bauchseite (Fig. 42). Die ganze Bauchseite des Prosomas ist beschildet. Auch sind alle Platten des Metasomas verwachsen, aber besondere Platten, wie sie bei *S. calceata* Trt. ♂ vorkommen, findet man nicht. — Epimeren I lang; etwas mehr als ihre proximalen Hälften sind zu einem Sternum vereinigt. Epimeren II nur wenig kürzer und dabei gewellt. Epimeren III wieder etwas kürzer, gerade, proximal geknickt, nicht ganz parallel, sondern nach vorn etwas konvergierend. Epimeren IV noch kürzer, wie die Epimeren III gestaltet, einander parallel. Haare. Zur Seite der Mitte des Sternums ein Paar winziger Härchen. Im hinteren Teile der Coxalplatten III, nahe ihrem innern Rande ein Paar Haare, fast so lang wie die Breite des Leibes. Auf einer Höhe mit den Trochanteren III, in der weichen Haut, eine Reihe von vier submedianen Haaren, länger als die Hälfte der Leibesbreite. Hinter der Genitalöffnung ein Paar winziger Härchen. Zur Seite des vordern Endes der Analspalte ein Paar kurzer feiner Haare. Zur Seite der medianen Einkerbung am Hinterrande ein Paar feiner Haare, so lang wie die Breite des Leibes dort. Genitalöffnung winzig, zwischen Coxalplatten IV. Epiandrium einem länglichen oder etwas zusammengedrückten Hufeisen ähnelnd. Analöffnung sehr kurz, weit nach vorn. Analsaugnäpfe klein, aber deutlich, einander fast berührend, hinter der Analöffnung.

Mandibeln groß.

Maxillen (Fig. 43) zusammen ein Trapezoid bildend; ihre Basalteile weit voneinander, schwer chitinisiert; ihre Trophi gefranst, zum Teil übereinanderliegend, zusammen eine Art von Fächer bildend. Die subcapitalen chitinösen Warzen deutlich, kommaförmig.

Beine schlank, namentlich Beine III und IV. Tibia I fast tonnenförmig. Tibia II mit einer subtarsalen Verlängerung. Tarsus III distal verbreitert, mit einem kurzen, stumpfen Außendorn. Tarsus IV mit einem distalen langen Innendorn. Beine III und IV gebogen, geeignet zum Festhalten des Weibchens.

Sehr wahrscheinlich variiert die Dicke der Beine III und IV sehr bei verschiedenen Männchen, wie bei *S. chelopus* Trt. et Neum. und *S. calceata* Trt.

Habitat: in den Federspulen von *Totanus fuscus*.

Patria wahrscheinlich dieselbe wie die des Wirtes.

Gefunden von Herrn Dr. E. L. Trouessart.

Type in der Kollektion Trouessart.

4. *Syringobia totani* Oudms.
(Mit Taf. 33, Fig. 44—47.)

1904. *Syringobia totani* Oudemans, in: Entomol. Ber., Vol 1, No. 19, p. 173.

Nymphe (Proto- oder Deuto-?).

Länge 540 μ. — Farbe braun in den harten, bleich in den weichen Teilen. — Gestalt länglich, 2½mal so lang wie die größte Breite, welche sich hinter den Beinen II befindet; hinten abgerundet. — Textur glatt in den harten, fein gewellt in den weichen Teilen.

Rückenseite (Fig. 44). Vordere Rückenplatte so lang wie breit; mit konvexem hintern Rande; zwei etwas nach vorn konvergierende schwache Chitinleisten befinden sich in der vordern Hälfte; an ihren Seiten bleibt ein schmales Band von weicher Haut übrig. Hintere Rückenplatte sehr breit und groß; vorn gerundet; sie erreicht die Mitte des Rückens; ihre Seiten sind sanft konvex in ihren vordern, sanft konkav in ihren hintern Hälften; hinten am breitesten. Vordere Seitenplatten sehr kurz; ihr größter Teil liegt ventral. Mittlere und hintere Seitenplatten jeder Seite miteinander verwachsen und nur als schmales braunes Band sichtbar; an der Verwachsungsstelle ist das Abdomen ein wenig eingeschnürt. Haare: Die beiden Vertikalhaare erreichen die Mandibelspitze; die Prosomahaare so lang wie die größte Leibesbreite. Es sind drei Paar Randhaare vorhanden. Das erste Paar ist, wie bei *S. chelopus,* glatt, steht gerade vor der mittlern Seitenplatte, und ist länger als die größte Leibesbreite. Das zweite Paar ist, wie bei der Vergleichsspecies, knorrig (Fig. 46), steht innen von der hintern Hälfte der mittlern Seitenplatten und ist kürzer als die mittlere Breite des Leibes (daher ist es wahrscheinlich, daß unsere Nymphe eine Protonymphe ist). Das dritte Paar ist glatt, steht innen von der hintern Hälfte der hintern Seitenplatten oder gerade auf dem Rande dieser Platten, hinter den Stinkdrüsenöffnungen, und ist so lang wie die größte Leibesbreite. Am Hinterrande des Abdomens zwei Paar Haare, von denen das innere so lang ist wie die größte Leibesbreite, während das äußere ein wenig länger ist. Winzige Haare sind folgendermaßen zerstreut: ein Paar auf der vordern Rückenplatte; ein Paar zwischen den zwei Rückenplatten; und ein Paar zur Seite des vordern Endes der hintern Rückenplatte. Am hintern Rande des Abdomens endlich finden wir noch die

folgenden Haare: innen von den zwei innern langen Schlepphaaren ein Paar sehr kleine und feine Härchen, außen von den zwei äußern Schlepphaaren wieder ein Paar solche und davor noch ein Paar etwas gebogene messerförmige Haare (Fig. 47), welche in einer seitlichen Grube stehen.

Bauchseite (Fig. 45). Epimeren I lang, zu einem Sternum halb vereinigt. Epimeren II kürzer, sehr gebogen, etwas mehr nach hinten reichend; Epimeren III und IV proximal geknickt, namentlich die des dritten Paares. Platten. Coxalplatten I longitudinal tief in der Mitte eingeschnitten. Coxalplatten nur außen von den Epimeren II anwesend, ziemlich breit. Coxalplatten III und IV je mit ihren Extracoxalplatten verwachsen. Extracoxalplatte III viel breiter als IV. Vordere Seitenplatten so gestaltet, als ob sie aus einer Halbierung der Coxalplatten II entstanden wären (vergleiche mit Coxalplatten I). Haare: Zur Seite des Sternums ein Paar kurze Haare; zur Seite der Analöffnung ein Paar dergleichen; mehr nach außen ein Paar dergleichen. Selbstverständlich sind hier wieder die messerförmigen Haare sichtbar.

Mandibeln normal.

Maxillen normal.

Beine normal, kürzer als die mittlere Breite des Leibes.

Habitat: in den Federspulen von *Totanus totanus* (L.).

Patria: Wahrscheinlich ist die geographische Verbreitung dieselbe wie die des Wirtes.

Gefunden von Herrn Dr. E. L. Trouessart in Paris.

Typen in der Sammlung Trouessart.

5. *Syringobia calidridis* Oudms.
(Mit Taf. 33, Fig. 48—50.)

1904, Sept., 1. *Syringobia calidridis* Oudemans, in: Entomol. Ber., Vol. 1, No. 19, p. 173.

Nymphe (Proto- oder Deuto-?).

Länge an zwei Individuen gemessen, 465 μ. Farbe bleich in den weichen, hellbraun in den harten Teilen (Platten und Beinen); Stinkdrüsen dunkelbraun. Textur glatt in den harten, fein gewellt in den weichen Teilen. Gestalt länglich, dreimal so lang wie breit.

Rückenseite (Fig. 48). Vordere Rückenplatte länger als breit, mit wellenförmigen Seiten- und Hinterrändern, weit nach

hinten reichend; hinten mit einer medianen, kurzen, weniger chitinisierten Grube (wahrscheinlich eine Andeutung einer Verwachsung aus drei kleineren Teilen, wie bei *S. chelopus*); vorn mit zwei chitinösen Leistchen, welche nach hinten divergieren; seitwärts berührt die Platte die vordern Seitenplatten. Hintere Rückenplatte oval, breit, vorn mit zwei tiefen Einschnitten, welche nicht immer so abgerundet erscheinen wie in meiner Zeichnung; sie können etwas zugespitzt sein; hinten mit einem sehr kurzen medianen Einschnitte. Vordere Seitenplatten lang und schmal, über die vordere Rückenplatte hinausreichend. Mittlere Seitenplatten lang und schmal, bis an die Höhe zwischen den Coxae und Trochanteren IV reichend. Hintere Seitenplatten lang und schmal, über die nadelförmigen Haare hinausreichend, welche für die Species charakteristisch sind. Zwischen den vordern und mittlern Seitenplatten ist der Leib ein wenig ausgebuchtet. Haare. Die ziemlich dicken Vertikalhaare erreichen die Mandibelspitzen. Die langen Prosomahaare stehen dicht bei den Trochanteren II und reichen, nach vorn gerichtet, über die Enden der Beine I hinaus. Innen von diesen Haaren stehen die winzigen begleitenden Haare.

Gerade vor den mittlern Seitenplatten stehen ein Paar kurze und sehr dünne Haare. Fast auf derselben Höhe, aber nur wenig dahinter zeigt der Rücken ein Paar winzige Härchen. Ein Paar dergleichen befindet sich auch gerade vor den zwei äußeren Zinken der hintern Rückenplatte. Innen von den hintern Dritteilen der mittlern Seitenplatten befindet sich ein Paar kurzer, feiner Haare. Gerade hinter den Stinkdrüsenöffnungen steht ein Paar Haare, welche so lang sind wie die Leibesbreite. Am Hinterrande finden wir die folgenden Haare: noch auf dem Rücken, zur Seite des medianen Einschnittes ein Paar sehr kurzer feiner Härchen; dann am Rande und auf kurzen Sockeln ein Paar Haare, so lang wie die mittlere Breite des Leibes; dann, wieder am Rande und ebenfalls auf kurzen Sockeln, ein Paar Haare, mindestens so lang wie das Metasoma (zwei Drittel des Leibes); dann, wieder auf der Rückenseite und offenbar in der weichen Haut, zwischen den Seiten- und Rückenplatten, ein Paar sehr kurzer und feiner Härchen; endlich an den Seiten und in einer Grube ein Paar wenig gebogener, dicker, nadelförmiger Haare (Fig. 50), welche die Art charakterisieren.

Bauchseite (Fig. 49). Epimeren I lang, zu einem Sternum vereinigt; Epimeren II kürzer, gebogen, etwas mehr nach hinten reichend als die Epimeren I; Epimeren III und IV proximal ge-

knickt, IV weniger als III. Platten: von den Coxalplatten I sehen wir sowohl an der Außenseite der Epimeren I als an der Innenseite der Epimeren II ein schmales Rudiment. Von den Coxalplatten II ist nur ein schmales Band übrig geblieben an der Außenseite der Epimeren II. Coxalplatte III groß, beinahe viereckig, an beiden Seiten der Epimeren III. Coxalplatten IV an beiden Seiten der Epimeren IV, schmal, fast dreieckig, mit scharfer Spitze vorwärts. Ein schmaler Rand der hintern Seitenplatten ist bauchwärts umgeschlagen. Haare: Zwischen den proximalen Enden der Epimeren I und II ein Paar winziger Härchen; innen von den Coxae III ein Paar dergleichen; dann ein wenig mehr nach hinten und nach innen ein Paar dergleichen; dann wieder ein wenig mehr nach hinten und nach innen ein Paar dergleichen; dann zwischen den Trochanteren IV ein Paar dergleichen; dann zur Seite der Analöffnung ein Paar kurzer und feiner Härchen; endlich auf den Analklappen ein Paar längerer solcher. Zwischen den Trochanteren IV zeigen vier Punkte in einem Vierecke schon an, wo später die vier Genitalsaugnäpfe erscheinen werden, die Genitalöffnung flankierend; darum vermute ich, daß unsere Nymphe eine sogenannte männliche ist. Die langen Seitenhaare sind viel länger als die größte Seitenbreite, während die kurzen viel kürzer und sehr fein sind, dabei weit nach innen und ein wenig nach vorn eingepflanzt sind.

Mandibeln normal.

Maxillen normal.

Beine normal, kürzer als die mittlere Breite des Leibes.

Habitat: in den Federspulen von *Totanus totanus* L.

Patria: Wahrscheinlich ist die geographische Verbreitung dieselbe wie die des Wirtes.

Gefunden von Herrn Prof. Dr. E. L. Trouessart.

Type in der Kollektion Trouessart.

Arnhem, 10. Oktober 1904.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 33.

Fig. 1—19. *Syringobia chelopus* Trt. et Nn.
- Fig. 1—2. Larve.
- Fig. 3—6. Protonymphe.
- Fig. 7—10. Deutonymphe.
- Fig. 11—14. Weibchen.
- Fig. 15—19. Männchen.

Fig. 20—40. *Syringobia calceata* Trt.
- Fig. 20—21. Larve.
- Fig. 22—26. Protonymphe.
- Fig. 27—31. Deutonymphe.
- Fig. 32—37. Weibchen.
- Fig. 38—40. Männchen.

Fig. 41—43. *Syringobia calcarata* Oudms. Männchen.

Fig. 44—47. *Syringobia totani* Oudms. Protonymphe (?).

Fig. 48—50. *Syringobia calidridis* Oudms. Deutonymphe (?).

Die Lartetien (Vitrellen) des süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebietes.

Von

D. Geyer in Stuttgart.

Mit Tafel 34—35.

Einleitung.

Seitdem BENZ[1]) im Jahre 1834 die erste Lartetie im Geniste des Neckars bei Cannstatt gesammelt hat, wurden die kleinen Schneckchen da und dort in Süddeutschland im Auswurf der Flüsse gesucht. Von der Isar[2]), der Regnitz[3]), der Jagst[4]), dem Main[5]), der Tauber[6]), der Wutach[7]) und dem Rhein[8]) wurden sie gebracht. Auch in Frankreich verfuhr man so. Die Ausbeute war eine sehr dürftige, und die Arten, welche auf Grund der Anspülungsfunde von HELD, CLESSIN, WEINLAND, FLACH, WESTERLUND, LOCARD, PALADILHE, BOURGUIGNAT u. A. aufgestellt wurden[9]), beruhten meist auf ganz wenigen Exemplaren. Konnte doch FLACH[10]) aus

---

1) In: Corresp.-Bl. landwirtschaftl. Ver. Württemberg, 1834, p. 19.

2) *L. acicula* HELD, Isarauswurf München.

3) *L. turrita* CLESS., Auswurf der Regnitz bei Erlangen.

4) *L. clessini* WEINL., *L. kraussi* WEINL., Jagstgeniste bei Schöntal in Württemberg.

5) *L. moenana* FLACH, *L. elongata* FLACH, *L. gibbula* FLACH, *L. flachi* WEST. im Maingenist bei Aschaffenburg.

6) *L. pürkhaueri* CLESS., Taubergeniste bei Rothenburg o. T.

7) *L. sterkiana* CLESS., *L. turricula* CLESS., Wutachgeniste bei Stühlingen.

8) *L. helvetica* CLESS., Rheingeniste bei Waldshut.

9) LOCARD, ARNOULD, Monographie du genre Lartetia, in: Contributions à la faune malacologique française.

10) In: Verh. phys. med. Ges. Würzburg (N. F.), Vol. 19, No. 7, p. 253—276.

zwei meterhohen Säcken erbeuteten Maingenistes nur 7 Exemplare auslesen, welche er in 4 Arten zerlegte.

Woher die zierlichen weißen Gehäuse stammen, war leicht zu erraten. Schon im Jahre 1788 berichtete Rösler [1]), daß der Nonnenbrunnen zu Ofterdingen bei Tübingen Schnecklein von allerlei Gestalt in die Höhe sprudle, die wieder auf den Grund fallen, und Quenstedt [2]), der Altmeister der schwäbischen Geologie, entdeckte 1864 in der Falkensteiner Höhle bei Urach und im Goldloch bei Schlattstall lebende Schneckchen, welche ihn an diejenigen des Nonnenbrunnens erinnerten. Daraus schloß man — und das Vorkommen im Flußgeniste widersprach der Annahme nicht — daß die Schnecken in den nassen Klüften und Höhlen der Kalkformationen leben. In erster Linie kam dafür der Jura in Betracht von der Rhone bis zum Main, dann aber auch die Kalkalpen Südbayerns und der Muschelkalk des Frankenlandes.

Clessin [3]) faßte 1882 alles über die Schneckchen Bekannte in einer Monographie zusammen:

„Die Schalen sind 2,5—5 mm hoch und zeigen nur kleine Differenzen, verlängert kegel- bis turmförmig, mit feiner Nabelritze, 6 bis 7 wenig gewölbten Umgängen, einer ovalen, nach oben mehr oder weniger zugespitzten Mündung. Der Mundsaum ist schwach verdickt, kaum oder gar nicht erweitert, zusammenhängend, am Spindelrande angedrückt.“

„Der Deckel sitzt auf der Spitze des Fußes, ist spiral gewunden und hat einen kleinen, seitlich gelegenen Nucleus.“

„Das Tier ist äußerst zart, sehr empfindlich gegen Licht und Bewegung und von weißlich durchscheinender Farbe.“

Im übrigen teilt es die Eigenschaften der Dunkeltiere: Schwinden des Pigments, Rückbildung der Augen.

Eine eingehende Untersuchung der bekanntesten Art hat erst Seibold [4]) 1904 ausgeführt.

Am nächsten stehen den Lartetien die Hydrobien des Brackwassers und die Bythinellen der Quellen; in Frankreich

---

1) Rösler, G. F., Beyträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Wirtemberg, 1788.

2) Quenstedt, F. A., Geologische Ausflüge in Schwaben, 1864.

3) Clessin, S., Monographie des Genus Vitrella Cless., in Malakoz. Blätter (N. F.), Vol. 5.

4) In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg., 1904, p. 198 ff.

reihen sich *Belgrandia* Bgt. und *Moitessieria* Bgt. an. Westerlund[1]) faßt alle unter dem Genus *Paludinella* C. Pfr. zusammen, welche eine Gattung der Prosobranchier und zwar die Unterordnung Ctenobranchia (Kammkiemer) bilden.

Der Name der Gattung hat mehrfach gewechselt. *Paludina, Hydrobia, Littorinella* lösten einander ab, bis Clessin den Namen *Vitrella* einführte. Unter diesem sind sie in Deutschland bekannt geworden; nach den geltenden Nomenklaturregeln aber muß er dem älteren Bourguignat'schen *Lartetia*[2]) Platz machen.

Ein mehrjähriger Aufenthalt an den Ufern des Neckars gab mir reichliche Gelegenheit, Lartetien im Geniste des Flusses zu sammeln. Nach dem Urteil Clessin's waren auch neue Arten darunter. Sie zu beschreiben, wollte er sich aber nicht entschließen. So sammelte ich weiter. Das Material wuchs und mit ihm die Verlegenheit, es zu determinieren. Schließlich faßte ich den Plan, das selbst zu besorgen. Zuvor aber wollte ich möglichst viel Material haben. An allen Punkten im Jura und im Muschelkalk, wo schon Lartetien gefunden worden waren, suchte ich nach. Die Beute fiel über Erwarten gut aus. Mit dem stolzen Bewußtsein, der an den seltnen Lartetien reichste Mann Deutschlands, vielleicht Europas zu sein, konnte ich mich niedersetzen. Aber der Reichtum an Material brachte mich einer Klarheit über die Formen nicht um Haaresbreite näher. Schon wenn man mich gefragt hätte, woher die Schälchen stammen, wäre ich in Verlegenheit gekommen. Ich hatte sie an der Wasserstraße gefunden. Findelkinder wissen in der Regel nicht, wo sie her sind. Und die Fragen gar: Welche gehören von Natur zusammen? Wie verhalten sich die verschiedenen Gestalten zueinander? durften gar nicht gestellt werden; denn in der Anspülungsdüne am Talhang eines Flusses war alles, was es auch für eine Herkunft haben mochte, nachdem es regellos durcheinander geworfen worden war, nach ganz anderen Gesichtspunkten als nach denen der natürlichen Zusammengehörigkeit, nämlich nach Größe und Schwere geordnet. Bei der Ähnlichkeit der Schalen im Gesamttypus und der Veränderlichkeit im einzelnen nach Größe, Windungszahl und -richtung, Umriß und Mündung waren keine sichern Anhaltspunkte zu gewinnen. Unter 2—3 Dutzend „neuen Arten“ wäre ich nicht weggekommen. Daß eine dahinzielende Be-

1) Fauna der palaearktischen Binnenconchylien, 1886, Vol. 6, p. 27 ff.
2) In: Nachrichtsblatt deutsch. malak. Ges., 1906, p. 30 ff.

arbeitung des Materials eine wertlose Arbeit gewesen wäre, lag auf der Hand. Sie wäre buchstäblich auf Sand gebaut worden.

Was nun? Wenn Lartetien wirklich in nassen Höhlen und Klüften der Kalkgebirge leben sollen, warum suche ich sie nicht dort? Dieser Fortschritt lag so nahe wie das Kunststück des Columbus. Gleichzeitig erfuhr ich von Seibold, daß und wie er sein Untersuchungsmaterial am Falkenstein bei Urach suchte, und bei Backnang entdeckte ich mehr oder minder durch Zufall eine Quelle, in welcher Hunderte von leeren Lartetienschalen neben lebenden Tieren lagen. Nun war ich auf der Spur, die mich zum Ziele führen sollte.

Vom Jahre 1903 an verwendete ich meine freien Tage für das Sammeln der Lartetien. Das Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart hat mir tatkräftige Unterstützung zuteil werden lassen.

Ich durchwanderte nach und nach den Jura vom Randen im Südwesten bis zu seinem Abschluß am Main bei Lichtenfels und den Muschelkalk, soweit er sich durch Württemberg erstreckt, bewaffnet mit Drahtsieben, Säckchen und Gläsern zum Sichten, Konservieren und Aufbewahren lebender und toter Beute.

Mein Ziel waren die Quellen. Eigentlich hätten es die Höhlen, Spalten und Klüfte sein sollen. Weil die Höhlen aber mit zwei Ausnahmen (Falkensteiner Höhle und Friedrichshöhle bei Zwiefalten) ohne umfangreiche Aufräumungsarbeiten nicht begehbar und die Spalten und Klüfte überhaupt unzugänglich sind, mußte ich mich damit begnügen, die Höhlen- und (vermutlichen) Spaltengewässer bei ihrem Austritt aus dem Gestein und Boden abzufassen in der Erwartung, daß sie die unterirdischen Bewohner lebend oder tot bis zur Quelle führen. Das Sicherste war, Quelle um Quelle vorzunehmen. Im Jura entfällt die größere Hälfte auf den Nordwestrand, wo das Plateau plötzlich gegen den Neckar abbricht und dorthin das Wasser entläßt. Sie gehören zumeist den Horizonten Weiß-Jura $\alpha-\beta$ und $\gamma-\delta$ an. Von den zur Donau abziehenden Wassern entquillt ein Teil nahe der Neckarquellzone am Nordwestrand, ein anderer bricht erst in der Erosionsrinne des Donautales hervor. Es ließen sich also die zu besuchenden Punkte touristisch gut zusammenlegen. Im Muschelkalk liegen sie regellos zerstreut sowohl auf der Hochfläche als in den Tälern des Neckars und seiner größern Zuflüsse (Murr, Kocher und Jagst) und der Tauber.

Bei dem Quellenreichtum im Jura bleibt die Zahl der Quellen, welche Lartetien führten, eine bescheidene. Sie berechnet

sich im württembergischen Anteil, von 2 besonders reichen Bezirken abgesehen, auf 15 %; im bayrischen Anteil war das Ergebnis nahezu ein negatives. Reicher gestaltete sich der Ertrag im Muschelkalk. Dort ergaben sich 50 % Lartetien führende Quellen. Im ganzen gelangte ich auf 240 ergiebige Quellen, wovon 134 auf den Jura, 106 auf den Muschelkalk entfallen. An 21 Punkten machte ich lebende Beute, an den übrigen mußte ich mich mit den leeren Schalen begnügen.

Sicherlich ist die Zahl der von Schnecken belebten Spalten und Höhlengewässer eine größere; die angegebenen Zahlen wurden größtenteils auf einem einmaligen Besuche festgestellt, nur den mittleren Teil der Alb besuchte ich mehrere Male. Am Albabhang aber ist ein großer Teil der Quellen für Leitungen und industrielle Anlagen in Beschlag genommen. Gerade in den letzten 6 Jahren wurden zahlreiche Wasserleitungen angelegt, und ich kam mit meinen Untersuchungen knapp vor Schluß noch an.

Auch die Anspülungsfunde deuten darauf hin, daß an manchen Orten noch Lartetien ausgeführt werden, wo ich eine zugehörige Quelle nicht fand.

Bei der conchyliologischen Bearbeitung des erbeuteten Materials — eine anatomische steht leider noch aus — ergaben sich trotz der Einheitlichkeit des Gattungscharakters der Lartetien doch wahrnehmbare und durchgreifende Differenzen, sodaß eine systematische Scheidung nicht unmöglich war. Ich nahm sie nach den üblichen Grundsätzen der Conchyliologie vor, hütete mich aber vor der Art der neufranzösischen Schule, welche den Lebenszusammenhang mißachtet. Er ergab sich aus den Quellfunden von selbst. Ein Zerschneiden derselben hätte eine der Wahrheit entsprechende systematische Darstellung unmöglich gemacht und ein falsches Bild gegeben. Lagen den Schalen einer und derselben Quelle die gleichen Formelemente zugrunde, so gehörten sie alle in eine und dieselbe systematische Einheit gefaßt, mochten sie auf den ersten Blick auch noch so weit auseinander zu liegen scheinen. Das letztere war mancherorts der Fall: aber in jeder Quelle machte sich durch die Regelmäßigkeit des Baues und durch die absolute Majorität eine Form als die führende, als Typus geltend, gegen welche die abweichenden Formen der Zahl nach in den Hintergrund traten und mit welcher alle übrigen Gestalten durch lückenlose Übergänge verbunden waren. Zum mindesten betrug der Typus überall 80 % des gesammelten Materials, was

angesichts der Variabilität der Wassermollusken (vgl. die Limnaeen, Anodonten und Unionen) nicht auffallend ist. Die nicht zum Typus zählenden Nebenformen setzen sich aus vereinzelten größern Exemplaren, zumeist aber aus verkümmerten, kleiner und unregelmäßig gebauten Individuen zusammen. Diese untergeordneten Kümmerformen, die Produkte ungenügender Existenzbedingungen und äußerer, mechanischer Einwirkungen verlieren mehr und mehr die Charaktere der aus den typischen Exemplaren sich zusammensetzenden Majorität und werden unter sich ähnlich, sodaß ein nur mit Schalenmerkmalen arbeitender Conchyliologe versucht wäre, sie überall abzuschneiden und miteinander verbunden zu selbständigen „Arten" zu erheben. Bei den aus Anspülungsfunden aufgestellten Arten ist tatsächlich manchem Krüppel die Ehre zuteil geworden, als einziger Vertreter einer Art, als bewundertes Unikum, in die Sammlungen und in die systematischen Zusammenstellungen zu gelangen.[1])

Nachdem die zahlreichen Formen durchgesehen und geordnet, photographisch vergrößert und zusammengestellt, beschrieben und verglichen waren[1]), stellte es sich zu meiner Überraschung heraus, daß der systematischen Gruppierung eine geographische entsprach. Jura und Muschelkalk zeigten getrennte Formen auf, bestimmte Bezirke innerhalb der beiden Formationen erschienen mit besondern Formengruppen, und bestimmt charakterisierte Quellen und Quellreviere erwiesen sich als die Heimat eigenartiger Lartetien.

Es schien sich deshalb zu lohnen, die Wohnorte der Schneckchen näher ins Auge zu fassen und die Beziehungen zwischen ihren Eigentümlichkeiten und denen der Molluskengehäuse aufzudecken. Weichtierschalen, die so wie so dazu bestimmt zu sein scheinen, die Einwirkungen der umgebenden Medien auf ihre Bewohner zu regulieren und die Lebensgeschichte ihres Bauherrn plastisch darzustellen und für kürzere oder (fossil) längere Zeit der Nachwelt aufzubewahren, versprachen in dieser Hinsicht einiges zu verraten.

Vorab stellte es sich im Laufe der Untersuchungen heraus, daß die Lartetien zwar großenteils aus einem unterirdischen Wasser-

---

1) In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg., 1904, p. 298 bis 334; 1905, p. 289—301; 1906, p. 189—200; 1907, p. 385—417.

lauf in die Ausmündung desselben geschwemmt werden, also gewissermaßen Höhlen- und Spaltentiere sind, daß aber daneben eine Gruppe im offenen Quellraum, im Lichte lebt. Die erstern müssen an Felsarten gebunden sein, welche Spaltengewässer zulassen, die letztern können sich unabhängig von tektonischen Vorbedingungen auch im aufgeschwemmten Boden ansiedeln. Geognostisch betrachtet erhalten wir dann Felsquellen und Geröllquellen (auch Humusquellen), räumlich scheiden sie sich in Gebirgs- und Talquellen.

Im Volksmund wird jeder Wasserausfluß aus dem Boden eine Quelle genannt, und so habe ich auch bisher die Bezeichnung angewendet. Aber es wird sich fragen, ob damit auch für die Herkunft des Wassers schon die Entscheidung getroffen ist. In dem durchlässigen, zerklüfteten, leicht der Corrosion und Erosion unterliegenden Kalkgestein, um das es sich nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis von der Verbreitung der Lartetien allein handelt, sind nicht alle als Quellen bezeichnete Wasserausflüsse primärer Natur, vielmehr handelt es sich dabei sehr oft um sekundäre Erscheinungen. Primäre Quellen verschwinden und treten zum zweitenmal zutage, Bäche versinken und tauchen wieder auf, junge Ströme werden dem überkommenen Laufe untreu und suchen sich heimlich mit einem benachbarten Liebhaber zu vereinen. Daraus entstehen Quellen verschiedenen Grades.

Ich unterscheide

1. primäre Quellen, erstmalige Ausflüsse aus der Erdrinde, die ein Wasser austreten lassen, das nach seiner Temperatur und nach seiner chemischen Zusammensetzung von derjenigen Formation allein beeinflußt ist, in welcher es sich gesammelt hat;

2. sekundäre Quellen, die ein Wasser ausströmen, das schon einmal über Tag geflossen und in seiner Temperatur und chemischen Zusammensetzung davon beeinflußt ist.

Selbstverständlich stehen auch primäre Quellen unter dem Einfluß der Oberfläche. Sie empfangen von dort ihr Wasser aus den Niederschlägen; aber das Wasser wird beim Durchdringen des Bodens auf eine das ganze Jahr hindurch sich wenig ändernde Temperatur von + 9° C gebracht und nimmt so viel Mineralsubstanzen — kohlensauren Kalk — in sich auf, daß es als ein Produkt der Formation angesehen werden kann, der es entströmt. Der fortwährend sich bildende Niederschlag von Kalksinter am Austritt der Quellen deutet

die primäre, von der Oberfläche nicht oder wenig beeinflußte Zusammensetzung des Wassers an.

Quellen und Lartetien im Jura (Alb).

Die Quellen im Jura sind in ihrer überwiegenden Mehrzahl primärer Natur. Soviel läßt sich wenigstens durch den Augenschein feststellen. Untersuchungen darüber anzustellen war mir, dem Einzelnen, nicht möglich, und in vielen Fällen wird es überhaupt unmöglich sein, Gewisses über das Zustandekommen einer Quelle zu erfahren.

Aus dem Überwiegen der primären Quellen dürfte sich der geringere Prozentsatz — 15 % — der Lartetien führenden im Jura gegenüber dem Muschelkalk — 50 % — erklären; denn für die Schnecken scheint mir eine Verbindung der Gebirgsoberfläche mit dem hinter der Quelle liegenden unterirdischen Wasserfluß eine Lebensbedingung zu sein, die ihnen die Zufuhr organischer Reste garantiert, die nach Seibold[1]) ihre Nahrung bilden.

Damit stimmt die Beobachtung überein, daß, wenn eine Quelle beim Austritt an die Luft viel Kalktuff absetzt, sie entweder leer ist oder sich nur wenige Lartetien darin finden, die so stark inkrustiert sind, daß man Mühe hat, ihre organische Natur zu erkennen. Ist reichliche Sinterbildung ein Beweis dafür, daß der den Kalk führende Wasserstrom im Berginnern nicht mit der Luft in Berührung kam, dann ist die Dürftigkeit der Lartetien-Bevölkerung verständlich, weil infolge des Abschlusses der Außenwelt eine Verproviantierung unmöglich ist. Im Mundloche aber hindert die Übersinterung der Schneckengehäuse die Inwohner am Nahrungserwerb, weil er sie mit einem Ballast beschwert, dessen sie sich nicht erwehren können.

In den Quellen, die eine Beute ergaben, muß also eine Beeinflussung von außen her angenommen werden, und in einzelnen Fällen war sie auch deutlich nachzuweisen in allerlei tierischen Resten (Knochen, Flügeldecken von Käfern etc.), die mit den Schneckchen aus dem Dunkel des Quelloches oder des Spaltengewässers (am Falkenstein) gezogen wurden. Durch Spalten, Risse, Erdfälle, die sehr oft den Beginn oder Verlauf eines unterirdischen Kanals an der Oberfläche kennzeichnen, können sie mit dem Niederschlagswasser in die Tiefe gelangen.

1) a. a. O., p. 200.

Primär im strengsten Sinne des Wortes sind also die Lartetien-Quellen schwerlich, wohl aber hat ein Zugang im Hintergrunde des Quellbezirks die Temperatur (9°) und chemische Beschaffenheit des Wassers nicht zu ändern vermocht, im wesentlichen also den primären Charakter nicht gestört.

a) Felsquellen.

Es sind Wasserausflüsse an den Abhängen des Albplateaus, am Bruchrand, aus dem anstehenden Gestein kommend. Öffnungen der Gebirgsspalten aus der Grenze Weiß-Jura $\alpha-\beta$ und $\gamma-\delta$, meist kräftige, nie versiegende Sprudel in gleichmäßiger, stark fallender Strömung, durch Ablagerung von zähem Lehm und Bohnerz ausgezeichnet. In charakteristischer Ausbildung treffen wir sie im Südwesten der Alb am Donaurand unterhalb Tuttlingen und im mittlern Albteil, im Quellgebiete der Erms, Lauter und Fils. Der Falkenstein bei Urach ist das bekannteste Beispiel dafür.

Solchen Quellen sind verhältnismäßig große, gedrungene, kegelförmige, feste, glashelle und durchsichtige (getrocknet gelblich hornfarben, durchscheinende) Lartetien-Schalen eigen (*L. quenstedti* Wiedersheim, *turbinella* Geyer, *saxigena* Geyer); sie bieten die günstigsten Lebensbedingungen im Jura. Die zwar Schwankungen unterworfene, aber nie unter das Mindestmaß sinkende Wassermenge, die im Wechsel der Tages- und Jahreszeiten sich gleichbleibende Temperatur und die Abwesenheit von Feinden irgendwelcher Art sind Vorteile, welche den oberirdischen Verwandten der Schnecken nicht geboten werden. Sie können sich darum zu den volkreichen Kolonien entwickeln, die uns in Erstaunen setzen. Ihre Glieder zeigen viel weniger als sonstwo Spuren mangelhafter Ernährung. Die Zahl der kleinen, verkümmerten Individuen ist geringer. Der Kampf bleibt ihnen dennoch nicht ganz erspart. Er ist gegen die mechanisch wirkenden Gewalten, gegen Geröll und Gefäll zu führen, welche die Tiere mit einer Beschädigung des Gehäuses oder einer Entführung ins Ungewisse bedrohen. Durch feste, dicke Wände und durch ein Zusammenschieben des sonst schraubenförmig in die Höhe gezogenen Gewindes mit gleichzeitiger Erbreiterung der Basis, welche ein sicheres Festhalten an der Unterlage ermöglicht, sucht das Tier den Gefahren zu begegnen. Gleichwohl trägt es im Kampfe gegen die übermächtigen Gewalten Schalendefekte und

Gewindeverschiebungen davon, wie wir sie an den Limnaeen und Bythinien der flachen, sturmgepeitschten Seen wahrnehmen.

So wenig die Felsquellen im ganzen Verlaufe des Jura sich gleich bleiben, da die Schichten des Gebirges, denen sie entströmen, ihren Charakter auch ändern, so wenig gleichen sich alle Lartetien dieser Quellenreihe. Sie scheiden sich in die 3 schon genannten Formen *quenstedti*, *turbinella* und *saxigena* und verteilen sich auf gesonderte, begrenzte Gebiete: *saxigena* ist im südlichen Heuberg (südwestlich vom Hohenzollern) in den Quellen der dort zur Donau sich senkenden Deltafelsen zu Hause, *quenstedti* am Neckarrand zwischen Urach und Geislingen, *turbinella* im östlichsten Teile der Schwabenalb gegen die bayrische Grenze zwischen Aalen und Nördlingen. Es entstehen somit Formeinheiten, die ich am besten mit Landsmannschaften bezeichnen möchte. In den geschilderten Hauptcharakteren sind sie sich gleich, in Einzelheiten sondern und schließen sie sich ab, konsequent an ihren Eigentümlichkeiten festhaltend.

Auf der Hochfläche der mittlern Alb und an den felsigen Talwänden etlicher dort zur Donau ziehenden Gewässer (Beera, Lauchart, Lauter) treten kleine, hungrige, im Hochsommer zuweilen versiegende Quellen aus den entblößten Felsen zutage, welche immer nur ganz wenige, leere, zum Teil schon stark angewitterte Lartetien-Gehäuse ausspülen, die sich an die echten Felsenformen anschließen, aber noch mehr zusammengeschoben, kleiner und in hoher Prozentzahl mit Kümmerformen gemischt sind. Ich habe sie *L. ara* genannt.

Weit über den Nordwestrand des Albplateaus herein, der im allgemeinen als Wasserscheide zwischen Neckar und Donau angesehen wird, beziehen die Neckarzuflüsse ihr Wasser aus der Hochfläche, die nach oberflächlicher Berechnung zum Donaugebiet gehört. Daß sie in der Stärke, in welcher sie großenteils hervorbrechen, nicht auf das Niederschlagsgebiet angewiesen sein können, das ihnen nach der geographischen Karte zukommen sollte, nämlich den nordwestlichen Steilrand, an dessen Fuß sie entspringen, bedarf keines Beweises. Das Wasser aber, welches von den Neckarzuflüssen nicht nordwärts abgeführt wird, fließt, der Neigung der Schichten folgend, unter der durchlässigen Oberfläche auf der ersten nicht durchlässigen Schicht südlich, bis in einem durch Schichtenbruch oder Erosion er-

folgten Einschnitt der Ausfluß erfolgt. Darum beginnt hinter der Wasserscheide eine mit wenigen dürftigen Quellen ausgestattete Zone, die sich erst bei Annäherung gegen die Donau vermehren. Sie sind dem Wechsel der Niederschläge unterworfen und ziehen sich weit im Gebirge hin, ohne wesentliche Verstärkung zu erhalten.

Die Bedingungen für Lartetien sind hier weit ungünstiger als am Nordrand. Das Schwinden des Lebenselements im Sommer und die dadurch erzwungene Einstellung der Ernährung (eingegraben in den Schlamm können wohl auch Lartetien wie die übrigen Wasserschnecken günstigere Zeiten abwarten) führen zu einem Zurückbleiben in der Entwicklung. Bei dem langen Weg, den das Wasser unter der Oberfläche bis zu seinem Austritt zurückzulegen hat, ist es schließlich auch nicht möglich, viele und frische Gehäuse auszuwerfen.

b) Schuttquellen.

Sie dringen zumeist am Fuße der Bergwand und selten in derselben Höhenlage wie die Felsquellen hervor. kommen aber immer aus dem scharfen, splittrigen Verwitterungsschutt, wie er fortwährend von der Felsenstirne der Alb niederbricht. Dabei sind es durchweg kleine, stark verschüttete Ausflüsse. Der Herkunft und Zusammensetzung nach mag das Wasser dasselbe sein wie das der ersten Gruppe; bezeichnend ist für die Schuttquellen der Umstand, daß der unbeständige, sich fortwährend schiebende Schutt und die wechselnde, den Niederschlägen, der Verdunstung und den Temperaturschwankungen unterworfene Wassermenge nachteilig auf die Entwicklung der Schnecken einwirken. Daraus erklären sich die diesen Quellen eigentümlichen. an *quenstedti* anschließenden, aber äußerst magern und spitzen, kleinen, verkümmerten und verkrüppelten Formen (*acuta* Geyer, *tenuis* Geyer, *sterkiana* Cless., *pellucida* Benz), die, weil aus tiefliegenden Quellen stammend. am leichtesten in die Flußanspülungen gelangen können.

Die Lartetien, welche in den Schuttquellen ausgeführt werden, sind dieselben, welche in den Felsquellen bei *quenstedti*. *saxigena*, *turbinella* und *ara* als Neben- und Kümmerformen auftreten. Ihr genetischer Zusammenhang mit jenen vollentwickelten Arten ist zweifellos. Während sie aber in den Quellen von *quenstedti*, *saxigena* und *turbinella* nur eine verschwindende Minder-

heit, bei *ara* etwa die Hälfte bilden, stehen sie in den Schuttquellen im Vordergrund und setzen die Majorität zusammen.

Am bequemsten kann das Verhältnis der Kümmerformen der Schuttquellen wiederum am Falkenstein beobachtet werden. Der Bach in der Höhle, ein echtes Felsen- oder Spaltengewässer, ist mit der wohlgebildeten *quenstedti* besetzt, neben welcher sparsam *acuta* als Kümmerform lebt; in der Elsachquelle aber, einer Schuttquelle, welche die Wasser der Höhle austreten läßt, ist die Kümmerform *acuta* in der Mehrzahl, *quenstedti* aber, die vom Höhleninnern hergeschwemmt werden konnte, in der Minderheit.

Die Schuttquellen mit ihren charakteristischen Bewohnern sind ebenfalls am Heuberg (südöstlich vom Hohenzollern) und an der Nordkante des Hochlandes zu suchen vom Zollern bis über Aalen hinaus. Unverkennbar aber hängen die Kümmerformen des Heubergs mit der dort hausenden, vollentwickelten *saxigena* zusammen (*var. tenuis* Geyer), am Nordrand mit *quenstedti* (*var. acuta* Geyer).

Fels- und Schuttquellen, die Ausflüsse der Wasseradern im anstehenden Gestein, sind nicht immer scharf zu scheiden so wenig wie die abweichenden Lartetien, welche sie mitführen, durch eine scharfe Linie abgegrenzt werden können. Sie sind da zu suchen, wo eine geologisch junge, in der Jetztzeit fortdauernde zerstörende Tätigkeit der Atmosphärilien und des Quellwassers die Schichten des Jura angeschnitten hat, daß die Schichtenschnitte eine steile bis senkrechte Talwand zusammensetzen, aus welcher die auf dem Plateau niederfallenden atmosphärischen Wasser in bestimmten Horizonten in Quellen wieder ausfließen. Der Nordrand der Alb in seiner ganzen Ausdehnung samt den ihn zerschneidenden Tälern zeigt solche Steilwände, die auch im Südosten, wo die Donau den Jura durchnagt hat, sich wieder einstellen.

Quellen in der Talsohle.

Wesentlich andern Charakter aber zeigen die Talbildungen in jenem Teil der Alb, der durch das Längental der obern Fils von ihrem Ursprung bis zum Knie bei Geislingen vom Plateau abgetrennt ist, und rechts der Fils bei Degenfeld (Weißenstein) unweit des Hohenstaufen. Die Gewässer jener stark abgetragenen, in kleinere Hochflächen und gerundete Kuppen zerlegten Albteile gehen entgegen der üblichen Richtung auf der Nordseite der Alb von Nord nach Süd, bis sie von einer andern, senkrecht auf sie stoßenden Hauptrinne (Fils und Donzdorfer Lauter) aufgenommen

und schließlich doch dem Neckar zugeführt werden. Ihre Täler bilden breite Mulden, mit Wiesengrund besetzt, an der Ausmündung von steilen Wänden, gegen die Quellen von sanft ansteigenden Hängen begrenzt. Nirgends die engen Schluchten des (Kirchheimer) Lauter-, Erms- und Echatzgebietes. Der Charakter der Täler erinnert an den obern Teil der zur Donau abziehenden Flußrinnen (Thieringen a. d. Beera, Melchingen a. d. Lauchart, Marbach a. d. Lauter bei Münsingen). Sie sind wesentlich älter als die Neckartäler, steigen rasch gegen die Nordkante an, schließen aber dort nicht ab (sie führten also einstens wohl noch weiter aufwärts in dem nun abgetragenen Plateau), sondern gehen sanft über in die direkt nordwärts abziehenden Täler. Unter der Paßhöhe machen sich bald kleine Quellen in der Achse der Talmulde bemerkbar, welche Mühe haben, sich zu behaupten und manchmal wieder einschlafen, ehe sie dauernd wach werden. Der erste Blick auf die kümmerlichen Bächlein genügt, um dessen gewiß zu werden, daß sie die weiten Mulden nicht erodiert haben. Wer es besorgt hat, kann uns hier nicht weiter beschäftigen. Aber das ist für uns das Neue, daß in solchen Quellen Lartetien eigner Art leben, *gonostoma* Geyer, *labiata* Geyer und *photophila* Geyer.

Sie kommen nicht aus dem Innern wie die seither behandelten, sondern leben in der offenen Quelle. Während jene zweifellose Spaltentiere sind, sind diese ebenso unzweifelhafte Quellschnecken. Dort Dunkeltiere, hier Lichtfreunde. Die erstern bekommen wir nur lebend zu sehen, wenn es uns gelingt, in die subterranen Räume vorzudringen (am leichtesten im Falkenstein), und wir sind darum meist auf leere Schalen angewiesen, die letztern aber bekommen wir in der Regel lebend zu Gesicht.

Wie schon bemerkt, beschränkt sich ihre Verbreitung auf die im Talgrunde liegenden Quellen; in den Felsquellen der diese Täler umsäumenden Abhänge finden sich die typischen Spaltenbewohner (*quenstedti* mit *var. acuta*). Die Quellen treten entweder im Gerölle zutage oder im Humus.

c) Geröllquellen.

Tiefe Löcher im Wiesengrunde, in der Achse des Tales der Degenfelder Lauter gegen die Paßhöhe deuten den Beginn eines Bächleins an. Sie enthalten Wasser. Schöpfen wir den feinen Sand mit den gerollten Steinen herauf, dann

erhalten wir *Lartetia gonostoma* Geyer mit. In solchen Löchern ist die Anzahl der Schnecken zuweilen eine große; in höherliegenden, offenen Quellen sind es oft nur wenige. *L. gonostoma* liegt von den quellenbewohnenden am tiefsten, im Gerölle unter dem Humus. Entsprechend den rollenden Steinchen, deren Druck sie im bewegten Wasser widerstehen muß, ist sie fest und derb wie *quenstedti* und *saxigena*, aber mit flachen Umgängen und seichter Naht und einem deutlichen Winkel in der obern Mündungsecke.

Im obern Filsgau, bei Gruibingen, Auendorf, Unterböhringen, liegen die Quellen nicht so tief im Gerölle; sie sind offen und treten unmittelbar unter der Humusdecke aus. Hier ist *L. photophila* Geyer zu Hause, eine dem Jura sonst fremde, spitzausgezogene, nicht weiße, sondern gelbbräunlich-hornfarbene Form mit stark gewölbten, runden Umgängen.

d) Humusquellen.

Schon die zuletzt genannten Quellen der *L. photophila* berühren sich mit der Humusdecke; ganz in der Erdschicht der Wiesen stecken die Humusquellen, kleine Löcher, die bei Degenfeld da und dort am nassen, sanft ansteigenden Berghang heraustreten und zuweilen mit Laub, Gras und Düngerresten verstopft sind. Sie beherbergen *L. labiata* Geyer, ein kleines, schmächtiges, zartes Ding, das an die Kümmerformen der Schuttquellen erinnert.

Wie die Lartetien der Fels- und Schuttquellen dem Einfluß des gelösten kohlensauren Kalkes ausgesetzt sind, so stehen diejenigen der Talquellen unter der Einwirkung der Humussäure. Jener scheint, solange er in Lösung bleibt, die Entwicklung der Lartetien nicht zu stören, diese aber greift hemmend ein. In stagnierenden, pflanzenbesetzten Gewässern gehen die Mollusken entsprechend der Überhandnahme der Zersetzungsprodukte einer Verkümmerung und dem Aussterben entgegen. Das werden wir auch in Geröll- und insbesondere in Humusquellen wahrnehmen. Es läßt sich zahlenmäßig nachweisen. Die tiefsten Löcher bei Degenfeld (*L. gonostoma*) sind so stark bevölkert wie ein Spaltengewässer im Fels, in den höherliegenden zählen die Schnecken noch nach Dutzenden, in den kleinen Humusröhren aber sind sehr oft nur vereinzelte Individuen zu erbeuten.

In den Humusquellen setzen außerdem noch die Verwesungsprodukte aus dem Dünger der Wiesen ein. Sie erklären die kleinen Kolonien kümmerlicher Schneckchen, welche unwillkürlich an die wenigen, verkümmerten Orchideen erinnern, die in ihrer Nähe wachsen, die letzten Sprossen einer einst hier mächtigen Pflanzenfamilie, welche durch dasselbe Gift dem Untergang entgegengeführt wird.

Die mechanischen Einflüsse, Gefäll, Gerölle und Sand, sind in den Humusquellen nahezu ausgeschaltet und machen sich höchstens nach starken Niederschlägen für kurze Zeit geltend, weshalb sich eine *L. labiata* auch nicht anstrengen muß, ein festes Gehäuse auszuscheiden; aber in den Geröllquellen gilt es, diesen Gewalten standzuhalten. *L. gonostoma* ist deshalb kräftig gebaut und so gewölbt, daß sie wenig Angriffsfläche darbietet.

Der Zutritt von Luft und Licht führt zu einer dunklern Färbung der Schale und zu einem Belag derselben mit rostrotem bis rot- und schwarzbraunem Eisenhydroxyd, das sich namentlich in den Nähten festsetzt, wo es vor dem Abgeriebenwerden sicher ist. Vielleicht sind auch Algen mit im Spiele.

Die Ausbildung verschiedener Lartetien in den Fels- und Schuttquellen einerseits und in den Geröll- und Humusquellen andrerseits legt die Frage nach ihrem Werdegang nahe. Welche haben unter dem Einfluß der äußeren Verhältnisse die meisten Umänderungen erfahren?

Wie eingangs gesagt wurde, stehen die Lartetien den Hydrobien am nächsten. An diesem Zweiglein also bilden sie einen Sproß. Die lebenden Hydrobien aber sind im Brackwasser der Nord- und Ostsee (*Hydrobia stagnalis* Baster, *H. baltica* Nilsson) zu suchen und haben sich bis in die neueste Zeit herein auch im Salzigen und Süßen Mansfelder See bei Halle a. S. erhalten (*H. ventrosa* Mtg.). Sie stehen mithin auf der Grenze des Meer- und Süßwassers, und die Anpassung an das letztere fällt ihnen nicht schwer. *Hydrobia steini* v. Mart. in den Havelseen bei Berlin hat sich ganz dem Süßwasser anbequemt. Auch im Obermiocän, wo die Hydrobien nicht selten sind, zeigten sie dieselbe Fähigkeit, sich leicht den ändernden Verhältnissen anzupassen.

Die Lartetien sind in der Anpassung am weitesten fortgeschritten. Wie sie in die süddeutschen Kalkländer kamen,

wissen wir zurzeit noch nicht; aber hier sind sie an die Grenze des Möglichen gegangen, haben die letzten und äußersten Schlupfwinkel aufgesucht, sich hier eingerichtet, vorerst gegen weitere Eindringlinge gesichert. Die Mächte, welche sie genötigt haben, gerade diese konkurrenzfreien Zufluchtsstätten aufzusuchen und den Gang ihrer Lebensmaschine auf die bestimmte Temperatur eines Höhlengewässers einzustellen, können wir in den klimatischen Veränderungen vom Ende des Tertiärs bis zur Jetztzeit suchen.

Während der Eiszeit boten die Spaltengewässer des gletscherfreien, nicht von den eisigen Fluten der alpinen Gletscherströme durchsetzten schwäbischen Jura bescheidene Zufluchtsstätten, welche ein Sinken der Wassertemperatur unter den zur Weiterentwicklung notwendigen Grad verhinderten. Wenn wir die Verbreitung der Lartetien in der Schwabenalb und im Randen mit derjenigen im fränkischen Jura vergleichen, wird uns die Wichtigkeit dieses Umstandes deutlich vor Augen treten.

Die Veränderungen, denen sich die Eingewanderten in der neuen Heimat zu unterwerfen hatten, wurden ihnen von außen her aufgedrängt. Temperatur, Lichtmangel, Nahrungserwerb, Bewegung des Wassers zwangen dazu. Der Lichtmangel führte zum Schwinden des Pigments und zur Rückbildung der Augen; Nahrungserwerb und Wasserbewegung wirkten auf die Schalenbildung ein.

Wenn die Bewohner der Talquellen es nicht nötig gehabt haben, in die unterirdischen Räume sich zu flüchten, werden auch sie die wenigsten Umbildungen erfahren haben. Leider wissen wir über ihre Augen nichts: aber ihre dunklern Schalen könnten uns in dieser Annahme bestärken, wenn wir nicht aus Erfahrung wüßten, wie rasch und leicht die Farbe der Wassermolluskenschalen unter veränderten Verhältnissen sich ändert. Es genügt ein Generationswechsel hierfür. Die Form der Schale aber, für die Lebensgeschichte des Individuums von größter Bedeutung, ein Denkmal, in welchem die wichtigsten Schicksale des Bewohners plastisch dargestellt erscheinen, ist so sehr dem Wechsel der äußern Mächte unterworfen und schmiegt sich demselben so rasch an, daß sie in unserm Fall, wo es sich um Veränderungen in engen Grenzen handelt und wo uns nur die rezenten Gehäuse zur Verfügung stehen, nicht zur Untersuchung über die Entstehung der Art herangezogen werden

kann. Es bleibt uns nur der eine Weg offen, die Quellen zu befragen.

Da der schwäbische Jura ein tafelförmiges Hochplateau ist, das von seinen Rändern her abgetragen und zernagt wird, schlossen einst alle Täler, wie heute noch die meisten mit Ausnahme eben derjenigen der Geröll- und Humusquellen, mit steilen, felsigen Schluchten ab und zwar so lange, bis sie sich von einem Rand zum andern durchgenagt hatten, oder bis umgekehrt hinter ihnen die Abtragung des Randes so weit gegen ihre Quellen vorgeschritten war, daß der felsige, quellenspendende Schluchtrand rücklings angegriffen und abgetragen wurde und die vollen Felsenquellen zu seichten Talquellen herabsanken. Wir hätten dann in den Geröllquellen zerfallene Felsquellen vor uns, dürftige Ruinen alter Felsenherrlichkeit. Tatsächlich rücken auch die Felsquellen in ihrer zernagenden Tätigkeit weiter gegen das Plateau vor, nehmen die zuziehenden Niederschlagsgewässer den Gerölladern weg, welche seichter werden und sich zurückziehen.

Auf solche sich zurückziehenden, in ihrer Existenz selbst bedrohten Quellen sind die photophilen Lartetien angewiesen. Zieht man dazu den Umstand in Betracht, daß in den offenen Quellen die Tiere ihren Feinden preisgegeben und allen Einwirkungen ausgesetzt sind, die sich im Laufe der Jahre im Wiesengrund ablösen, dann wird es verständlich, warum die Kolonien so arm an Individuen sind. Sie führen ihren spaltenbewohnenden Brüdern gegenüber trotz des Lichtgenusses ein Leben in Bedrängnis und Mangel. Daß die Lartetien die Verbreitung haben, wie sie sich durch meine Untersuchungen herausgestellt hat, verdanken sie ihrem Zurückgehen auf die Spalten mit ihren ausreichenden und konstanten Existenzdarbietungen.

Sonach liegt die Annahme nahe, daß aus den Lartetien der Spalten solche der offenen Talquellen geworden sind. Bei solchem Wechsel hätten sie eine zweimalige Umbildung (vom Brack- oder Süßwasser als *Hydrobia* zur Höhle, von dort zur Talquelle) erfahren. Die Entwicklung hätte dann etwa von *quenstedti* typ. der Höhle zu *gonostoma* des tiefen Gerölles, von *quenstedti var. acuta* der Schuttquellen zu *photophila* im offenen Gerölle und von *gonostoma* zu *labiata* im Humus geführt. Letztere stellt das verkümmerte und verkümmernde Schlußglied dar.

e) Quellen im Randecker Maar.

Einzig in ihrer Art sind im Jura 2 kleine Quellen im Randecker Maar, unweit der Teck. Sie gehören keiner dem genannten Horizonte an und liegen höher als alle andern. Der einstige Krater liegt kesselförmig eingesenkt am Rande der Hochfläche. Den Grund des Beckens füllt eine Dysodilbildung aus, von Wiesengrund bedeckt, der Rand wird von Basalttuffen gebildet. Ihnen entströmen die zaghaften, kaum lebensfähigen Wässerlein, die einen äußerst feinen Sand mit ebenso kleinen, 2—2,5 mm hohen, zarten Lartetien (*L. exigua* Geyer) ausschwemmen. Sie stehen völlig isoliert in der Reihe der schwäbischen Spalten- und Quellenschnecken, so einzig wie das Maar, dem sie zugehören.

Über die Beschaffenheit des Wassers liegt leider keine Untersuchung vor. Ob es aus dem nahen Schopflocher Torfmoor kommt, wie der Volksmund meint, ist fraglich. Sein Gefäll ist ganz gering und kann nach Lage der Quellen auch nicht anders sein. Außerdem scheint es einem merklichen Wechsel in der Menge nicht zu unterliegen, wie sein Einzugsgebiet ja auch ein kleines und beschränktes ist.

Obwohl die Schneckchen auf ein Mindestmaß reduziert sind, machen sie doch durchaus nicht den Eindruck von Verkümmerungsformen. Sie entwickeln sich alle gleichmäßig in regelmäßigem Aufbau ohne Spuren einer zeitweiligen Störung. Alle jene Mißbildungen und Verkrümmungen infolge störender mechanischer Kräfte, die Hunger- und Degenerationsformen infolge mangelnder oder unzweckmäßiger Ernährung, fehlen. Nur ab und zu erscheint einmal ein etwas höher gewordenes Gehäuse, das aber sonst nicht aus der Art geschlagen hat. Die Schneckchen haben sich in die engen Verhältnisse eingelebt und gedeihen sehr zahlreich darin, ein Beispiel weitgehender, allseitiger Anpassung und der Verfestigung.

f) Quellen im braunen Jura und Lias.

Neben dem weißen Jura, dem die im Bisherigen besprochenen Quellen und Lartetien zugehören, haben auch die beiden andern jurassischen Formationen, der mittlere braune Jura und der mittlere Lias, je eine Lartetienquelle mit eigenartigen, aber unter sich ähnlichen Formen aufzuweisen (Kohlberg bei Metzingen, Nonnenbrunnen bei Ofterdingen-Tübingen). Da die Quellen aber für

Brunnenleitungen gefaßt sind, konnten die Verhältnisse nicht näher untersucht werden. Es soll genügen darauf hinzuweisen, daß die Schnecken sich auch im Schlamm der Brunnenstuben festsetzen, gut gedeihen, spitze, solide Gehäuse bauen und sich bis in die Brunnentröge verfrachten lassen (*L. putei* Geyer).

Sekundäre Quellen.

Die viel besprochene Quelle der Aach bei Aach im südlichen Baden und die Quelle der Hürbe bei Hürben (Heidenheim) am entgegengesetzten Ende des württembergischen Jura-Abschnitts fallen unter diesen Begriff. Die erstere führt bekanntlich Donauwasser aus, die letztere Brenzwasser.

Ihre Lartetien zeigen wenig Eignes, sie schließen sich eng an den Typus der benachbarten Felsquellen an. Diejenige der Aach gehört zu *saxigena* (*var. danubialis* Geyer), die andere zum Formenkreis der *quenstedti*. Sie heißt *L. lamperti* Geyer und zeichnet sich durch eine verstärkte Lippe aus, die sonst der Gruppe *quenstedti* fehlt. Eine weitere Quelle in der Heidenheimer Gegend wirft dieselben Formen aus; auch diese Quelle hat sekundären Charakter. Für ein abschließendes Urteil aber müßten noch weitere Untersuchungen vorgenommen werden.

g) Quellen im fränkischen Jura.

Bei der allgemeinen und gleichmäßigen Verbreitung der Lartetien im schwäbischen Jura ist es auffallend, daß sie im fränkischen (bayrischen) Jura nahezu vollständig fehlen. Die leeren Schalen, die im Geniste der Regnitz gefunden wurden, können möglicherweise aus dem Jura stammen; ferner beschreibt Flach eine *L. sandbergeri* von Muggendorf, und aus der Muschelquelle von Streitberg sollen Lartetien in der Sammlung des Zoologischen Instituts in Erlangen liegen. Vermutlich handelt es sich in den beiden letzten Fällen um ein und denselben Punkt in der fränkischen Schweiz; aber seit dem Jahre 1887, wo Seminarlehrer Brückner von Coburg erstmals nach der Muschelquelle sah, wie er mir mitteilt, haben weder er noch andere dort Lartetien gefunden. Die in Erlangen liegenden Stücke könnten ebensogut fossil oder subfossil sein.

Ich habe dem fränkischen Jura 6 Wochen gewidmet und mit Ausnahme einer Quelle bei Pappenheim im südlichen Teile keine Lartetien gefunden. Die Frage liegt nahe, warum sie dort fehlen.

Simroth [1]) nimmt in seinem neuesten Werke über die Pendulationstheorie, nachdem er von meinen negativen Ergebnissen Kenntnis gehabt hatte, an, die Tiere seien, auf eine Minimaltemperatur eingestellt, bei der polaren Phase des pendelnden Erdballs, der die letzte Eiszeit herbeiführte, so weit gegen den Kältepol gerückt worden, daß sie der niedern Temperatur erlagen.

Diese Erklärung enthebt mich nicht der Pflicht, nach kontrollierbaren Ursachen zu suchen.

Zunächst liegt die Vermutung nahe, ob nicht die Beschaffenheit des Wassers eine Rolle spiele, weil wir es im fränkischen Teile mit Dolomit zu tun haben, dessen Quellen neben dem Calciumcarbonat noch Magnesia in Lösung führen. Leider stehen aus schwäbischen Quellen keine Analysen für eine Vergleichung zur Verfügung. Ich gaube aber auch nicht, daß die chemische Beschaffenheit das Verhalten der anpassungsfähigen Lartetien so weitgehend beeinflußt.

Wie Blos [2]) im Anschluß an v. Gümbel darlegt, verhält sich der Dolomit gegen die atmosphärischen Niederschläge etwa wie ein Schwamm. Er saugt sich voll damit, und sie durchdringen ihn langsam, mit Kalk sich sättigend, in feinen, auf tektonische Ursachen zurückführenden Ritzen sich sammelnd, allmählich Höhlungen auslaugend, durch welche sie zuletzt abfließen. Die Quellen wären mithin primär im strengsten Sinne, die Höhlungen, durch Korrosion entstanden, nur nach der Abflußseite offen, gegen die Einführung organischer Nahrungsstoffe verschlossen, für Lartetien demnach, die auf Zufuhr von oben angewiesen sind, unbewohnbar.

Weiterhin läßt der Dolomit bei seiner Auslaugung viel Sand zurück, was im Jurakalk nicht der Fall ist. Sand aber ist seiner Unbeständigkeit und seiner Armut an organischen Beimengungen wegen nirgends von Mollusken bevorzugt, es sei denn bei einigen Sphärien des fließenden Wassers, worüber genaue Untersuchungen noch ausstehen. Wenn er aber auch den Kugelmuscheln, die sich in den Sand eingraben, nicht gefährlich ist, wird er es doch den kleinen, auf ihm sich festhaltenden Schneckchen.

Doch die bisherigen Erwägungen befassen sich nur mit dem Dolomit, und die übrigen, nicht dolomitischen Schichten sind am

---

1) Simroth, Dr. H., Die Pendulationstheorie, Leipzig 1907, p. 72.

2) Blos, W., Die Quellen der fränkischen Schweiz, Inaug.-Diss., Erlangen 1903, p. 30.

Aufbau des Frankenjura auch beteiligt und entlassen ihre Quellen. Wir müssen nach weiter reichenden Gründen suchen.

Die Quelltypen, wie wir sie im schwäbischen Jura kennen gelernt haben, nehmen schon im östlichen Teile ab und verschwinden jenseits der bayrischen Grenze nahezu ganz. An ihre Stelle treten die Kesselquellen, weite Bassins, die aus einer seitlichen Bergwand oder von unten her durch einen einfachen oder geteilten Wasserstrom gefüllt werden. Sie beginnen am Südrand der württembergischen Alb bald unterhalb Sigmaringen und begleiten den Höhenzug ostwärts, immer tiefer ins Hochland eindringend und nach Norden sich vorschiebend, bis sie endlich in Bayern auch die Nordseite des Gebirges erreichen und nun den vorherrschenden Quelltypus des Frankenjura bilden. Sie sind ein Beweis dafür, daß der Teil des Jura, dem sie entströmen, mehr als der übrige, von unterirdischen Kanälen durchzogen ist, die sich innerhalb des Gebirgsleibes sammeln und als ein schon ziemlich ansehnlicher Bach zutage treten. Die Juraschichten sind hier zerklüfteter, durchlässiger, die Oberfläche trockner. Das Wasser sinkt rasch in die Tiefe bis zur Basis des Gebirges und fließt auf der Höhe des Talgrundes aus, oder es geht direkt ohne Quelle in einen Fluß über. Der Frankenjura ist daher viel ärmer an Quellen (bekannt hierfür ist das Altmühltal), und diese sind in der Regel stärker. Entweder sind sie mit Sand erfüllt oder mit Gerölle, und führen mit wenigen Ausnahmen keine Lartetien, weder im württembergischen (z. B. nicht in den zahlreichen und schönen Quellen von Langenau bei Ulm) noch im bayrischen Gebirgsteil.

Diesem Tieferlegen der Quelladern, aus der Gebirgsmauer hinunter auf die Gebirgsbasis, und dem Verstopftsein der Quellen mit Sand und Gerölle geht im fränkischen Jura eine andere Erscheinung parallel, die ich für das Ausbleiben der Lartetien verantwortlich mache. Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß der Jura in Bayern von tief eingegrabenen Flußtälern in eine Anzahl kleiner Tafeln zerlegt ist, und zwar von Flüssen, die nicht auf ihm selbst entspringen, sondern vom Keuper bei Schillingsfürst, vom Lias oder vom Fichtelgebirge kommend ihn durchsetzen und durchsägen. Die württembergische Alb ist Quellgebiet erster Ordnung (die europäische Wasserscheide verläuft auf dem Kamm); die fränkische kommt als Quellbezirk nur am Nordrand gegen den Main

und links der obern Pegnitz in Betracht, wo die europäische Wasserscheide sie durchquert, im übrigen hat sie den Charakter eines Quellandes verloren.

Die Täler, welche den Frankenjura zerschneiden, sind wohl durch Spalten bedingt, in der Hauptsache aber von der Erosion geschaffen, die von oben nach unten fortschreitend den Gebirgskörper zersägte. Hatten sich die Lartetien einst gleich vertriebenen Volksstämmen in die unzugänglichen Klüfte des Jura geflüchtet, dann wurden sie von der Erosion, derselben Macht, welche die Schlupfwinkel geschaffen, heimatlos gemacht, wenn diese, von einer oder beiden Seiten ausgehend, tiefer und tiefer ins Tafelland einschnitt, bis es durchschnitten und der Zufluchtsort der Schnecken zerstört war. Wurden die ausgetieften Rinnen von Flüssen durchzogen, dann war den Schnecken auch der letzte Stützpunkt, eine Quelle, genommen, und während der Eiszeit konnten die kalten Fluten sich durch die Täler wälzen, rechts und links die Mündungen der Spalten füllend und das Leben zerstörend.

Schreitet die Erosion an der Schwabenalb von der Neckarseite aus fort bis zur Donau, dann müssen die meisten Fels- und Schuttquellen verschwinden, welche zurzeit Lartetien beherbergen, und würden dann eisige Ströme aus Gletschern das zerklüftete Gebirge durchfluten, dann fänden die Tiere auch in keiner Talquelle mehr einen Halt, so wenig sie sich in den schönen Quellen am Südrand der Alb entlang der Donau erhalten haben, die von den Gletscherströmen erreicht wurden, welche einst von den Alpen über Oberschwaben hierher zur Donau flossen.

Die Verbreitung der Lartetien geht im Osten ununterbrochen bis zur Wörnitz, die zum erstenmal den Jura durchsetzt; links derselben befindet sich noch ein vereinzelter Posten bei Pappenheim; jenseits der Altmühl aber hört sie auf.

Was mich darin bestärkt, in der Zerschneidung des Frankenjura durch jurafremde Gewässer und in der dadurch ermöglichten Auswaschung desselben durch Eisfluten der Glacialperiode die erste Ursache des Verschwindens der Lartetien zu sehen, ist eine analoge Erscheinung am entgegengesetzten Ende der Schwabenalb, im Südwesten bei Tuttlingen. Dort hören die bekannten Quelltypen mit den zugehörigen Lartetien ebenso plötzlich auf wie an der bayrischen Grenze, mit dem ersten Tal, welches den Albkörper bis auf den Grund durchschneidet. Es ist das Prim-Faulenbachtal von Rottweil nach

Tuttlingen, durch welches einst die Eschach vom Schwarzwald zur Donau floß, ehe sie vom viel jüngern Neckar abgefangen wurde. Alle weiter aufwärts von links der Donau zukommenden Flüßchen entspringen jenseits des Weißjurarandes und durchsetzen den Höhenzug. In ihrem Gebiet aber liegt nur eine einzige Lartetienquelle bei Immendingen. Erst weiter südwärts im Randen, auf der Grenze des Kantons Schaffhausen, erfreuen sich die Schnecken wieder eines kleinen geschlossenen Wohnbezirks. Der Randen aber ist vom Rheintalgletscher nicht überwunden worden.

Die geschlossene Verbreitung der Lartetien erstreckt sich genau so weit, wie der Jura einen einheitlichen, geschlossenen Hochlandskörper bildet, der von keinem jurafremden Fluß durchquert ist. In der Richtung des Gebirgszuges reihen sich inselartig kleinere Bezirke und Einzelposten an, welche isolierten, kleinen Hochlandstafeln entsprechen. Verwunderlich ist der Umstand, daß die Zahl der Außenposten nicht größer ist. Vielleicht weisen die Anspülungsfunde in der Regnitz auf solche hin.

Eine einzige Quelle scheint nicht in den gezeichneten Rahmen passen zu wollen, die große Quelle der Aach bei Aach im südlichen Baden. Sie läßt Donauwasser austreten, das von Immendingen, $12^1/_2$ km entfernt, und von Fridingen kommt. Schon diese beiden Punkte beweisen, daß hier ein großes unterirdisches Gebiet von Kanälen durchzogen ist, die in einem Punkt ausmünden, und die Lartetiengehäuse, welche sich nicht viel von denjenigen des nördlich der Aachquelle und der Donau sich ausbreitenden Heubergs unterscheiden, lassen aus ihrem Äußern erkennen, daß sie von entferntern Orten hierher verschleppt wurden und mit der Aachquelle nichts zu tun haben.

Die Quellen und Lartetien im Muschelkalk.

Die Muschelkalkquellen sind im Gegensatz zu denen im Jura ihrer großen Mehrzahl nach sekundär, und gerade dieser Umstand scheint dem Fortkommen der Lartetien günstig zu sein, die hier bis zu 50% die Spalten besetzt halten.

Der Muschelkalk Süddeutschlands beginnt am Oberrhein und zieht sich der Wutach und dem Neckar entlang zuerst als schmaler Streifen nordwärts. Zunächst erscheinen in ihm keine Lartetien. In der Wutachgegend scheinen Bythinellen ihre Stelle

einzunehmen und zwar nicht die in der schwäbisch-bayrischen Hochebene heimische *B. alta* Cless. und nicht die im Schwarzwald verbreitete *B. dunkeri* Frfld., sondern *B. compressa* Frfld., die sonst in der Rhön verbreitet ist.

In den starken Quellen links des obern Neckars tritt Bohnerz mit dem gelben Höhlenlehm aus, zum Zeichen, daß wir echte Spaltenausflüsse vor uns haben (primäre Quellen); aber Lartetien stellen sich noch nicht ein. Plötzlich aber beginnen sie bei Oberndorf, immer noch in Felsquellen, mit breit kegelförmigen Gehäusen, an diejenigen im Falkenstein erinnernd (*L. suevica var. abnobae* Geyer). Weiter abwärts bei Sulz setzt dann die turm-kegelförmige, flachgewölbte, glänzende *L. suevica* Geyer ein, die dem Muschelkalk zwischen Alb und Schwarzwald eigentümlich ist. Sie geht so weit neckarabwärts, bis der Muschelkalk hinter der Ammer bei Tübingen in den Keuper übergeht. Nordwärts, wo der Muschelkalk sich bis zur Enz fortzieht, hört die Schnecke, bisher ununterbrochen in fast all den wenigen Quellen verbreitet, plötzlich inmitten der Muschelkalkebene ohne ersichtliche Ursache auf und fehlt bis zur Enz- und Neckarlinie. Erst kurz vor der Einmündung der Enz erscheint sie wieder an der linken Neckartalwand (Klein-Ingersheim).

Der Quellcharakter ist in diesem schwäbischen Teil des Muschelkalkes, von den Oberndorfer Felsquellen abgesehen, ein einheitlicher. Ich bezeichne ihn mit Sammelquelle. Die kleinen Bächlein nämlich, welche die über dem Muschelkalk gelagerte undurchlässige Lettenkohle zutage treten läßt, laufen einem vertieften Zentrum zu, versinken, sobald sie sich auf den Muschelkalk durchgenagt haben, und kommen, in starker Quelle vereint, in einem Talkessel wieder ans Licht, einem Flüßchen den Ursprung gebend.

Im unterirdischen Teile des Wasserlaufes hausen die Schneckchen und werden in großer Anzahl ausgeworfen. Sie sind alle wohl ausgebildet. Kümmerformen selten, kräftig und groß. Die größten Formen leben in diesem Bezirk (*var. goviensis* Geyer bei Reusten-Herrenberg). Hier also haben wir auch die zusagendsten Verhältnisse zu suchen. Sie zeichnen sich aus durch eine konstante Wassermasse (großes Einzugsgebiet), ausgedehnte Wohnräume (langer unterirdischer Kanal) und dadurch gewährte Möglichkeit des Nahrungserwerbes, höhere Temperatur im Sommer, reichliche Nahrungszufuhr (Abklärung verunreinigten Wassers im langen

unterirdischen Lauf), mäßiges und gleichmäßiges Gefäll, Abwesenheit von grobem Geröll und Sand.

An der Grenze der Verbreitung gegen den Schwarzwald erscheinen Geröllquellen ähnlich denjenigen im Jura; sie führen nur Kümmerformen in geringer Anzahl. Auch in den kleinen, stark verschütteten Quellen am Neckar oberhalb Besigheim erscheinen schmale, spitze Gestalten, aber in großer Menge.

Ein zweites zusammenhängendes Muschelkalkland breitet sich im Frankenlande aus. Es wird vom Kocher, der Jagst, der Tauber und ihren kleinen Zuflüssen zerschnitten. Neben den Fels- und Sammelquellen kommt es hier zu Pseudo- und Schuttquellen. Die erstern entstehen dann, wenn ein Bächlein die Schlangenwindungen des Flußbettes vermeidend, unter dem Vorsprung einer Talwand durchschlüpft, um an der andern Seite wieder zu erscheinen. Schuttquellen bilden sich in den tiefen Tälern, welchen kurze Seitenbäche in tief gerissenen, geröllerfüllten Schluchten zufließen. An der Ausmündung der Schluchten ins Haupttal lagert sich ein Schuttkegel ab, auf dessen Rücken der Bach weiter fließt, wenn er nicht zu viel Verlust im Schutt erleidet. Ein Teil seines Wassers versinkt auf alle Fälle und erscheint an der Seite des Schuttkegels, gewöhnlich flußabwärts, als kleine, stark bewachsene Quelle wieder.

Die 4 Quelltypen des fränkischen Muschelkalkes fördern 3 verschiedene Lartetien-Formen zutage: den primären Felsquellen gehört *L. pürkhaueri* Cl. an, den Sammel- und Pseudoquellen *L. clessini var. spirata* Geyer, den Schuttquellen *L. clessini* Weinl. typ.

Felsquellen sind es wenige. Sie befinden sich im Osten, nahe der bayrisch-württembergischen Grenze, bei Rothenburg o. T. und Ober-Rimbach, und führen die größten und kräftigsten Formen des Frankenlandes aus, die in ihrer Kegelgestalt an *quenstedti* aus dem Jura erinnern, aber durch tief abgesetzte Umgänge sich auszeichnen (*L. scalaris* Geyer).

Sammelquellen liegen auf der Hochfläche zwischen den tief gerissenen Haupttälern. Ihre Lartetien sind schlank, spitz, der *suevica* am obern Neckar ähnlich; sie werden zum Teil im Lichte geboren (L. *spirata* Geyer).

Schuttquellen werfen kleine, fast zylindrische, zarte Schneckchen aus (*L. clessini* Weinl.).

Die Trennung der Formen läßt sich im fränkischen Muschelkalk nicht restlos durchführen. Es bilden sich überall Nebenformen und Übergänge von einer zu den beiden andern. Ein solches Verhalten entspricht dem gleichmäßigen Charakter des Geländes, seiner Formation und seiner Quellen.

Bei einer weit geringern Niederschlagsmenge, als sie der Alb und dem an den Schwarzwald angelehnten schwäbischen Muschelkalkland zukommt, gehen die Quellen im Fränkischen im Sommer sehr zurück, was den Lartetien den Stempel der Unsicherheit, des Schwankens und Variierens aufdrückt. Die größern Formen der Fels- und Sammelquellen scheinen zunächst darunter zu leiden.

Am ehesten ist Beständigkeit in den kleinen, seichten, sandigen Schuttquellen des Kocher- und Jagsttales zu finden. Sie lassen ihre Bewohner bis zu einer Größe herabgehen, welche derjenigen vom Randecker Maar nahe kommt. Während im Maar aber ein Ruhezustand, ein endgültiges Abfinden mit den gegebenen Verhältnissen eingetreten ist, ist hier das Spiel noch nicht ganz zu Ende geführt. Die einflußreichen Gewalten haben noch ihre Launen und lassen sie die hilflosen Wesen fühlen, die sich ihnen anvertraut haben. Das Gefäll, ein für die Schalenbildung sehr einflußreicher Faktor, ist gänzlich ausgeschaltet, ebensowenig kommt infolgedessen das Geschiebe in Betracht; aber die Nahrungszufuhr stockt bei Abnahme der zufließenden Wassermenge, wenn diese dazu noch im sanderfüllten Gerölle filtriert wird. Daher die kleinen, zarten, kümmerlichen Schneckchen, die sich selten alle auf einen und denselben Typus geeinigt haben und von Mißgestalten und Krüppeln umgeben sind (*L. kraussii* Weinl.).

Wie weit die Lartetien im fränkischen Muschelkalk reichen, ist zurzeit noch nicht festgestellt. Ich habe sie nur innerhalb der Grenzen Württembergs gesucht.

Die Verbreitung der Schnecken im schwäbischen Muschelkalk — im fränkischen kenne ich die Grenzen noch nicht — ist ebenso eigentümlich wie im Jura: ein geschlossener, reich besetzter Bezirk schneidet scharf ab, nördlich bei Herrenberg, südlich bei Oberndorf, wenn auch die äußern Bedingungen sich fortsetzend dieselben bleiben.

Die geographische Karte läßt uns nicht annehmen, daß das nicht von Lartetien besetzte Muschelkalkgebiet einst unter dem Einfluß des Schwarzwaldes und seiner Gletscher gestanden hätte.

Aber nach REGELMANN [1]) wären im Schwarzwald drei zeitlich getrennte Vergletscherungen nachzuweisen, von welchen die zweite sich über die nördliche Hälfte des schwäbischen Muschelkalkes der Enz entlang bis in die Nähe des Neckars erstreckt haben soll.

Der Eisstrom hätte mithin dasjenige Gelände bedeckt, dem jetzt die Lartetien fehlen. Wenn E. FRAAS auch den Schotter, auf welchen REGELMANN seine Meinung gründet, nicht als Moräneschotter ansieht, so läßt er ihn doch noch als fluvioglaciales Gebilde gelten, und die Möglichkeit, daß die Lartetien von Eiszeitgewässern vernichtet worden sind, die eine Temperatur hatten, welche unter den Ansprüchen der Schnecken blieb, bleibt bestehen.

Daß im Süden, wo der Muschelkalk in einem schmalen Streifen dem Neckar und der Wutach entlang, angelehnt an den Schwarzwald, sich bis zum Oberrhein hinzieht, einst die Vergletscherung (oder zum wenigsten die Glacialströme) sich auch über das schmale Kalkland ausdehnte, ist bei der bedeutendern Höhenlage der Formation mit Sicherheit anzunehmen.

Ergebnisse.

1. Die Lartetien sind keineswegs so selten, wie aus ihrem Vorkommen in den Flußanspülungen geschlossen wurde.

2. Sie sind dicht und gleichmäßig verbreitet

a) im Randen und im schwäbischen Jura an 134 Punkten, fehlen aber im fränkischen Jura,

b) im schwäbischen und fränkischen Muschelkalkgebiet an 106 Punkten.

3. Sie bewohnen die Spaltengewässer (Dunkeltiere) und werden in den Quellen (zumeist leer) ausgeworfen, finden sich aber auch lebend in offenen Quellen.

4. Bei treuem Festhalten am Gattungscharakter sind sie dennoch vielseitigen Veränderungen unterworfen und variieren in weitgehender Weise.

5. Die systematischen Einheiten (Arten und Varietäten) erweisen sich als geographische Gruppen (Landsmannschaften).

6. Neben den vollentwickelten Formentypen gehen Kümmerformen her, die Produkte ungenügender Existenzbedingungen.

7. Beschaffenheit, Temperatur, Menge und Gefäll des Wassers, Ernährungsgelegenheit, Vorhandensein oder Abwesenheit von Geröll

---

1) Vgl. ENGEL, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, 2. Aufl., p. 425.

und Sand bestimmen über Größe, Gestalt und Festigkeit der Schale, Licht und Lichtmangel über Farbe (und Augen).

8. Jedem Quelltypus entspricht ein eigentümlicher Lartetien-Typus.

9. Primäre Quellen im strengsten Sinne führen in der Regel keine Lartetien.

10. Die vollste Entwicklung erfahren die Schnecken in Spaltengewässern mit Zugang im Hintergrunde; es enthalten:

A. Im weißen Jura:
- I. die Quellen des Abhangs der engen, schluchtenähnlichen Täler (Dunkeltiere):
  - 1. die Felsquellen:
    - a) im Südwesten (Heuberg) — *L. saxigena*
    - b) zwischen Hohenzollern und Hohenstaufen — *L. quenstedti*
    - c) im Osten zwischen Aalen und Nördlingen — *L. turbinella*
    - d) auf dem Rücken der Rauhen Alb — *L. ara*
  - 2. die Schuttquellen:
    - a) im Randen — *L. sterkiana*
    - b) im Heuberg — *L. tenuis*
    - c) zwischen Hohenzollern und Aalen — *L. acuta*
- II. die Quellen der Talsohle der weiten, muldenförmigen Täler (Lichtbewohner):
  - 1. die tiefliegenden Geröllquellen — *L. gonostoma*
  - 2. die offenliegenden Geröllquellen — *L. photophila*
  - 3. die Humusquellen — *L. labiata*
- III. die Quellen im Randecker Maar — *L. exigua*
- IV. die sekundären Quellen:
  - 1. die Aachquelle bei Aach (Donauwasser) — *L. danubialis*
  - 2. die Hürbequelle bei Hürben (Brenzwasser) — *L. lamperti*

B. im braunen Jura und Lias — *L. putei*

C. im Muschelkalk:
- I. im schwäbischen am obern Neckar — *L. suevica*
- II. im fränkischen
  - 1. in Felsquellen — *L. scalaris*
  - 2. in Sammel- und Pseudoquellen — *L. spirata*
  - 3. in Schuttquellen — *L. clessini.*

11. In den Spalten der Jura- und Muschelkalkformationen haben die mit den Hydrobien verbundenen Lartetien die Glacialperiode überdauert und sich angepaßt; sie sind überall da verschwunden, wo die Wasser der Eiszeit Zutritt hatten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 34.

Karte der Verbreitung der Lartetien im süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebiet. 11 : 1 linear.

Tafel 35.

Fig. 1—12. *Lartetia quenstedti* WIEDERSHEIM aus der Elsachquelle, dem Abfluß der Falkensteiner Höhle, bei Urach; Formenreihe aus einer und derselben Quelle (Fig. 1—4 und 12 forma typica, Fig. 5—11 forma (*var.*) *acuta* GEYER).

Fig. 13—17. *Lartetia suevica* GEYER, Formenreihe aus der Ammerquelle bei Herrenberg.

Fig. 18. *Lartetia lamperti* GEYER aus einer Quelle im Dorfe Staufen bei Gienzen a. d. Brenz.

Fig. 19—23. *Lartetia clessini* WEINLAND, Formenreihe aus einer Quelle bei Elpershofen a. d. Jagst.

Fig. 24, 25. *Lartetia quenstedti var. ara* GEYER, aus einer Quelle im Dorfe Erpfingen bei Reutlingen.

Fig. 26. Deckel von *L. quenstedti* WIED. 30 : 1.

Fig. 27, 28. *Lartetia exigua* GEYER, aus einer Quelle im Randecker Maar.

Fig. 29, 30. *Lartetia labiata* GEYER, aus einer Humusquelle bei Degenfeld.

Fig. 31, 32. *Lartetia sterkiana* CLESSIN, aus der Quelle im Kommental bei Epfenhofen am Randen.

Fig. 33. *Lartetia photophila* GEYER, aus einer Quelle bei Gruibingen (Geislingen).

Fig. 34, 35. *Lartetia saxigena var. danubialis* GEYER, aus der Aachquelle bei Aach im südlichen Baden.

Fig. 36, 37. *Lartetia quenstedti var. turbinella* Geyer, aus der Egerquelle von Bopfingen.

Fig. 38, 39. *Lartetia putei* Geyer, aus einem Brunnen bei Kohlberg (Metzingen).

Fig. 40. *Lartetia quenstedti* Wied., Eybach (Geislingen).

Fig. 41, 42. *Lartetia quenstedti var. acuta* Geyer, Essingen (Aalen).

Fig. 43. *Lartetia suevica var. abnobae* Geyer, aus der Lauterbachquelle bei Oberndorf a. N.

Fig. 44. *Lartetia clessini var. spirata* Geyer, Quelle oberhalb Lobenhausen a. d. Jagst.

Fig. 45, 46. *Lartetia gonostoma* Geyer, aus einer Geröllquelle von Degenfeld; eine verkümmerte und entwickelte Form.

Fig. 47, 48. *Lartetia suevica var. goviensis* Geyer, aus einer Quelle bei Reusten (Herrenberg).

Fig. 49, 50. *Lartetia pürkhaueri var. scalaris* Geyer, Bettenfeld bei Rothenburg o. T.

Fig. 51. *Lartetia clessini var. spirata* Geyer, Bettenfeld bei Rothenburg o. T.

Fig. 52. *Lartetia saxigena* Geyer, Lippachquelle bei Tuttlingen.

Fig. 53. *Lartetia saxigena var. tenuis* Geyer, Egesheim (Heuberg).

Nach Photographien von Herrn H. Fischer, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Die Bedeutung der Proterandrie bei Insecten.

Von

Reinhard Demoll.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. B.)

Die Proterandrie ist bei den Insecten eine allgemein bekannte Erscheinung und tritt am schärfsten bei den Apiden hervor, wo die Differenzen 1—4 Wochen betragen (Friese), wobei die niedersten Formen wie *Prosopis* auch den geringsten Grad von Proterandrie aufweisen. Müller suchte bereits eine Erklärung dieser eigenartigen Verhältnisse zu geben, indem er annahm, daß es hierdurch den an den Begattungsakt bestangepaßten Männchen zuerst gelingt, ein Weibchen zu befruchten, und daß dieses dann, da es mehr Zeit zur Verfügung hat als ein später befruchtetes, mehr Nachkommen hinterläßt; dadurch sollen nun immer wieder die bestangepaßten Männchen ins Übergewicht kommen.

Mir scheint dieser Erklärungsversuch aus zwei Gründen verfehlt. Denn einmal werden so wie so, wenn die ♂♂ auch zu gleicher Zeit wie die ♀♀ erscheinen, die bestangepaßten sich schneller ein Weibchen erobert haben als die andern, und es ist nicht einzusehen, daß es hierzu nötig ist, daß die Männchen schon auf der Lauer liegen, bevor die Weibchen ausgeschlüpft sind. Zweitens aber, selbst wenn dies den Bestangepaßten noch ein besonderes Übergewicht über die andern gäbe, so wäre damit erst erklärt, warum die ♂♂ vor den ♀♀ erscheinen, nicht aber, warum sie bis zu 4 Wochen vor diesen schon ausschlüpfen. Daß aber das Erscheinen der ♂♂ mehrere Tage oder gar Wochen vor den ♀♀ nicht etwas Gleichgültiges sein kann, daß ein Grund bestehen muß, der in einem Vorteil für die Arterhaltung

zu suchen ist, dies scheint mir aus einer andern biologischen Tatsache notwendig hervorzugehen, auf die ich weiter unten näher einzugehen habe. Zunächst muß ich noch einen andern Erklärungsversuch besprechen, der von Petersen [1]) gemacht wurde. Er kommt hinsichtlich der Bedeutung der Proterandrie zu folgendem Resultat: „Mir scheint die Nützlichkeit der Einrichtung, daß innerhalb derselben Brut das eine Geschlecht früher erscheint als das andere, darin zu liegen, daß auf diese Weise am erfolgreichsten die engere Inzucht verhindert wird.“

Dieser Faktor scheint mir nun nicht ausreichend, um die Proterandrie in allen Insectengruppen und in ihrer extremsten Form zu erklären. Denn, wenn dadurch lediglich erreicht werden sollte, daß die ♂♂ der Brut a mit den ♀♀ der Brut b und nicht mit denen der Brut a zusammenkommen, dann müßten die Grenzen, innerhalb deren das Erscheinen der verschiedenen Bruten variiert, mindestens denselben Zeitintervall einschließen wie die Proterandrie, da andernfalls eine Begattung unmöglich würde. Ein Beispiel macht dies klar: die Proterandrie betrage 5 Tage, das Erscheinen der Brut a, a_1, a_2 und b, b_1, b_2 variiere aber nur innerhalb zweier Tage. Dann ergibt sich folgende Tabelle:

Tage	Erscheinen der	
	♂♂	♀♀
1	der Brut a, a_1, a_2	—
2	„ „ b, b_1, b_2	—
3	—	—
4	—	—
5	—	der Brut a, a_1, a_2
6	—	„ „ b, b_1, b_2

Aus der Tabelle geht hervor, daß eine Copulation in diesem Falle nur dann möglich wäre, wenn die Männchen 5 Tage am Leben blieben. Andrerseits aber müßten sie spätestens am 5. Tage sterben, wenn Inzucht vermieden werden soll.

Setzen wir nun den Fall, daß die Proterandrie 2 Tage und die Differenz in dem Erscheinen der verschiedenen Bruten 6 Tage beträgt, so ergibt sich folgendes:

1) Über die Ungleichzeitigkeit in der Erscheinung der Geschlechter bei Schmetterlingen, in: Zool. Jahrb., Vol. 6, Syst.

Tage	Erscheinen der ♂♂	Erscheinen der ♀♀
1	der Brut a	—
2	b	der Brut a
3	c	b
4	d	c
5	e	d
6	f	e
7	—	f

Hieraus folgt aber, daß eine Proterandrie im Freien kaum beobachtet werden könnte, da nur an einem Tage das alleinige Vorhandensein von ♂♂ zu konstatieren wäre. Dies stimmt aber mit den bei Hymenopteren und Lepidopteren gemachten Erfahrungen durchaus nicht überein. So beträgt bei manchen solitären Apiden im Freien — also bei der Gesamtheit der Bruten einer Gegend, nicht nur innerhalb einer einzigen Brut — die Proterandrie bis zu 4 Wochen. Das Zeitintervall zwischen dem Auftreten der ersten und letzten Brut müßte also, wie gezeigt, mindestens ebenso groß sein. Demnach müßte sich folgende Tabelle ergeben:

Wochen	Erscheinen der ♂♂	Erscheinen der ♀♀
1	der Brut a	—
2	b	—
3	c	—
4	d	—
5	e	der Brut a
6	f	b
7	g	c
8	h	d
9	i	e
10	—	f
11	—	g
12	—	h
13	—	i

Die Tabelle zeigt, daß in diesem Falle das Ausschlüpfen der ♂♂ und ♀♀ sich insgesamt über einen Zeitraum von 13 Wochen hinziehen müßte, was durchaus den Tatsachen widerspricht. Abgesehen hiervon würde die Hälfte aller Individuen bedingungslos von der Begattung ausgeschlossen sein. Nimmt man dagegen das Variieren der Bruten in engern Grenzen an, so werden, wenn man dem-

entsprechend die Bruten von f an wegläßt, nur $^1/_5$ sämtlicher Individuen, nämlich die ♂♂ der Brut e und die ♀♀ der Brut a, die Möglichkeit haben sich zu begatten. Alle übrigen sind a priori ausgeschlossen. Man wird mir nun vorwerfen, daß die Tabelle wenigstens hinsichtlich der Zahl der zur Copulation kommenden Individuen günstigere Resultate liefert, wenn man nur annimmt, daß die ♂♂ eine Lebensdauer von 3—4 Wochen besitzen. Dann müßten aber die ♂♂ numerisch den Höhepunkt erreicht haben, kurz bevor die ersten Weibchen erscheinen. Dem widersprechen aber wieder die Tatsachen. H. Müller, der sehr genaue Untersuchungen hierüber angestellt hat, sagt ausdrücklich, daß bei *Eucera*, einer Apide, bei der die Proterandrie sehr ausgesprochen ist, die Anzahl der ♂♂ zur Zeit des Ausschlüpfens der ♀♀ schon bedeutend reduziert ist. Hieraus folgt aber, daß sämtliche *Eucera*-Männchen einer Gegend etwa zu gleicher Zeit, also 3—4 Wochen vor dem Ausschlüpfen der Weibchen, bereits auftreten. Dann aber ist das Variieren im Ausschlüpfen bei den einzelnen Bruten gegenüber der 4 Wochen messenden Proterandrie gleich Null. Es kann also hierdurch auch nicht die Inzucht vermieden werden, und die Proterandrie muß einem andern Faktor seine Entstehung verdanken. Denn sonst müßte gerade umgekehrt die Proterandrie gering und das Variieren in dem Auftreten der einzelnen Bruten zeitlich stark entwickelt sein.

Weiter möchte ich noch zu bedenken geben, daß es überall die Männchen sind, die zuerst auftreten, nie die Weibchen; während es nach Petersen ganz gleichgültig sein müßte, ob Männchen oder Weibchen, wenn nur die Geschlechter verschieden erscheinen.

Da mir nun aus den angeführten Gründen die erwähnten Erklärungsversuche der Proterandrie teils verfehlt, teils mindestens nicht erschöpfend zu sein scheinen, so möchte ich hier einen neuen Versuch machen, die Proterandrie final zu erklären, wobei ich mich in erster Reihe auf die sorgfältigen biologischen Beobachtungen stütze, die von Müller, Friese, Verhoeff u. A. an den solitären Apiden gemacht wurden, um schließlich auch noch die Lepidopteren einer kurzen Betrachtung zu unterziehen.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, daß wir der Proterandrie eine hohe Bedeutung im Leben der Insecten zuschreiben müssen und daß das Erscheinen der ♂♂ mehrere Wochen vor den ♀♀ nicht etwas Gleichgültiges sein kann. Dies geht aus Folgendem deutlich hervor. Es ist das Erscheinen der Schmarotzerbienen so geregelt, daß sie stets erst nach ihren Wirtsbienen ausschlüpfen, so daß sie

diese schon bei dem Zellenbau vorfinden und daher sofort an ihre Aufgabe, an das Einschmuggeln der Eier, gehen können. Daraus müssen wir aber entnehmen, daß jedes zu frühe Erscheinen negativen Selectionswert besitzt, da andernfalls eine Anpassung an die Biologie des Wirts sich niemals so präzis hätte ausbilden können. Hat aber hier jeder Tag, den die Imago früher als nötig ihre schützende Hülle verläßt, Selectionswert, so muß dies in gleicher Weise für die ♂♂ der übrigen Bienen gelten. Sehen wir sie trotzdem früher erscheinen und sogar eine mehr oder weniger genau fixierte längere Zeit früher als die ♀♀, so werden wir zu der Annahme gedrängt, daß hier eine Selection der ♂♂ vor der Begattung im Interesse der Arterhaltung liegt, die ohne das frühe Erscheinen derselben an der Imago vor der Begattung nicht zur Geltung kommen könnte.

Noch ein anderes Moment rückt uns die Wichtigkeit der Proterandrie deutlich vor Augen. Sie wird nämlich innerhalb der Gruppe der solitären Apiden zweimal auf ganz verschiedene Weise erreicht. Einmal durch einen schnellern Entwicklungsabschluß der ♂♂. Dies ist bei all denen der Fall, die sich nach dem Ausschlüpfen gleich begatten, sei es, daß sie im Herbst oder erst im Frühjahr die Zelle verlassen. Nach einem zweiten Modus aber entsteht die Proterandrie dadurch, daß die im Herbst ausgeschlüpften ♂♂ und ♀♀ zunächst ihr Winterquartier aufsuchen, welches nun im Frühjahr von den ♂♂ zuerst verlassen wird. Erst wenn dann auch die ♀♀ erscheinen, findet die Copulation statt (*Xylocopa*, *Ceratina*). Verhoeff spricht hier von „falscher Proterandrie“, da sie auf andere Art zustande kommt als die allgemein bei Insecten verbreitete.

Diese Tatsachen sprechen genügend dafür, daß wir der Proterandrie eine hohe Bedeutung zumessen müssen, die meines Erachtens nur darin bestehen kann, wie bereits gezeigt, daß hierdurch die ♂♂ in der Zeit bis zu der Begattung eine Selection in bezug auf ihre Imaginalcharaktere erfahren, und zwar um so energischer, je länger die Begattung durch frühes Erscheinen der ♂♂ hinausgeschoben wird. Nun ist es aber eine feststehende Tatsache, die H. Müller speziell für die Bienen zum Ausdruck bringt, wenn er schreibt: „Eigentümlichkeiten, welche das eine Geschlecht durch natürliche Auslese erworben hat, vererben sich — abgeschwächt, bisweilen aber auch völlig ausgeprägt auch auf das andere, wenn sie diesem auch völlig nutzlos sind.“ Kann sich aber eine von dem ♂ erworbene Eigenschaft auch auf das ♀ übertragen, so gilt dies ebenso auch für eine vom ♂ erworbene Rudimentation und De-

generation. Würden also z. B. die Mundteile der ♂♂ bei Wegfall der Proterandrie rudimentär werden, so müßte eine viel schärfere Selection bei den ♀♀ einsetzen, um deren Mundteile auf der erworbenen Höhe weiterzuführen. Mit andern Worten: eine Rudimentation der Mundteile der ♂♂ würde auf die Entwicklung der weiblichen Mundteile schleppend wirken; und dies wird durch die Proterandrie verhindert.

Einen Beleg für diese Ansicht geben die Verhältnisse, wie wir sie bei den Schmarotzerbienen finden. Hier haben weder die ♂♂ noch die ♀♀ ihre teilweise sehr hochentwickelten Mundteile nötig, die infolgedessen rudimentieren können und auch tatsächlich einen geringern oder höhern Grad von Rudimentation und Degeneration bereits aufweisen. Hand in Hand damit geht aber auch eine Rückbildung und ein allmähliches Verschwinden der Proterandrie. Während z. B. *Eucera*, die nicht schmarotzt, in dem Auftreten der beiden Geschlechter eine Differenz von 3 Wochen zeigt, finden wir bei der nächstverwandten schmarotzenden *Melecta* dieses Zeitintervall bereits auf einige Tage reduziert. Diese Tatsachen weisen deutlich auf den Zusammenhang hin, der zwischen der Proterandrie und der Erhaltung und Weiterentwicklung wichtiger Imaginalcharaktere besteht, soweit diese nicht direkt durch die Ermöglichung der Begattung eine Selection erfahren.

Daß die Selection in der Tat bis zu der Begattungszeit starke Lücken in die Reihen der ♂♂ reißt, geht aus der Tatsache hervor, daß der Grad der Proterandrie und der der Präponderanz, d. i. das numerische Überwiegen, bei den verschiedenen Gattungen etwa in geradem Verhältnis steht. So finden wir bei den niedern Formen beides nur wenig ausgeprägt, während bei *Systropha*, *Eucera* und *Apis mell.* sowohl Proterandrie als auch Präponderanz der ♂♂ einen sehr hohen Grad erreichen. Damit soll nicht gesagt sein, daß Präponderanz einzig und allein durch die Proterandrie bestimmt würde.

Auch bei den Lepidopteren finden wir ähnliche Verhältnisse, wenn sich auch hier in der Literatur weniger Daten in dieser Hinsicht vorfinden. Im allgemeinen scheint es, daß bei den Schmetterlingen die Proterandrie nie so extrem ausgebildet ist wie bei einigen Apiden. So gehört das Verhalten bei *Argynnis*, wo sie 8—14 Tage (Teich), und bei *Pararga*, wo sie 14 Tage beträgt, schon zu den ausgesprochensten Fällen. Allerdings erwähnt Seitz für *Apatura*, *Euripus* und *Hestina*: „Die Männchen dieser 3 Gattungen fliegen mitunter wochenlang umher, bis die ersten Weibchen erscheinen.“

Auf jeden Fall steht auch für Schmetterlinge das frühere Auftreten der ♂♂ außer Zweifel. Nun kommen aber auch hier Formen vor, bei denen die Mundteile nur wenig entwickelt sind. Dies gilt für *Smerinthus*, einige Saturniden, Cossiden, Hepialiden und Microlepidopteren und andere. — Ob bei Cossiden und Hepialiden die Mundteile weniger entwickelt sind, oder ob sie hier sekundär rudimentiert sind, wie es von Hättich für *Smerinthus*, Saturniden u. a. nachgewiesen wurde, kommt hier nicht in Betracht. — Bei all den angeführten Formen scheint den bisherigen Beobachtungen zufolge Proterandrie nicht ausgeprägt zu sein. Seitz führt an, „daß die Cossiden, Hepialiden und viele Mikrolepidopteren — ihr ganzes Dasein als vollkommenes Insekt mit dem Fortpflanzungsakt ausfüllen“. Auch dies scheint mir darauf hinzudeuten, daß Proterandrie hier nicht in Frage kommt. Also auch hier fällt, soweit das Beobachtungsmaterial reicht, eine hohe Entwicklung der Mundteile mit dem Vorhandensein von Proterandrie zusammen, während ebenso wie bei den niedern Apiden und den Schmarotzerbienen, so auch bei den Microlepidopteren und den Schmetterlingen, deren Mundteile nicht gebrauchstüchtig sind, Proterandrie nicht zu beobachten ist.

Allerdings sind die Verhältnisse bei den Schmetterlingen weniger ins Gewicht fallend, weil hier vielfach eine Proterandrie infolge des Unvermögens der ♂♂, Nahrung aufzunehmen, einen entsprechend langen Karenzzustand bedingen würde, während hingegen die Schmarotzerbienen mit ihren teilweise rudimentierten Mundteilen sehr wohl noch Nahrung aufzunehmen imstande sind und es auch tatsächlich noch tun. Hieraus folgt, daß nicht die Fähigkeit oder die Unfähigkeit der Mundteile die Existenz oder Nichtexistenz der Proterandrie bedingt, sondern umgekehrt von der Proterandrie die Ausbildung der Mundteile abhängig ist.

Die Vermeidung der Inzucht ist sicher für jede Tierform erstrebenswert. Aber die Proterandrie in so ausgesprochener Form, wie sie uns bei den Insecten gegenübertritt, und gerade in den Klassen am stärksten, in denen wir auch die höchstentwickelten Mundteile finden, kann nicht der Vermeidung der Inzucht ihre Entstehung verdanken. Wie sollten wir sonst erklären, daß in verschiedenen Gruppen die Proterandrie sehr verschieden entwickelt ist und teils ganz fehlt, während doch die Inzucht für Schmarotzerbienen und für Schmetterlinge mit unbrauchbaren Mundteilen ebenso gefährlich ist wie für die übrigen. Denn hier kommt es nicht auf einen einzelnen wichtigen Organkomplex an, sondern auf das hin-

sichtlich der Art Wichtigste: auf die Keimesanlagen der nächsten Generation. Wir müssen also annehmen, daß hier dieselben Vorkehrungen zur Verhütung der Inzucht getroffen sind wie bei den übrigen Apiden und Schmetterlingen. Machen sie sich aber hier nicht als Proterandrie geltend, so kann diese auch nicht ihre Entstehungsursache in der Vermeidung der Inzucht haben.

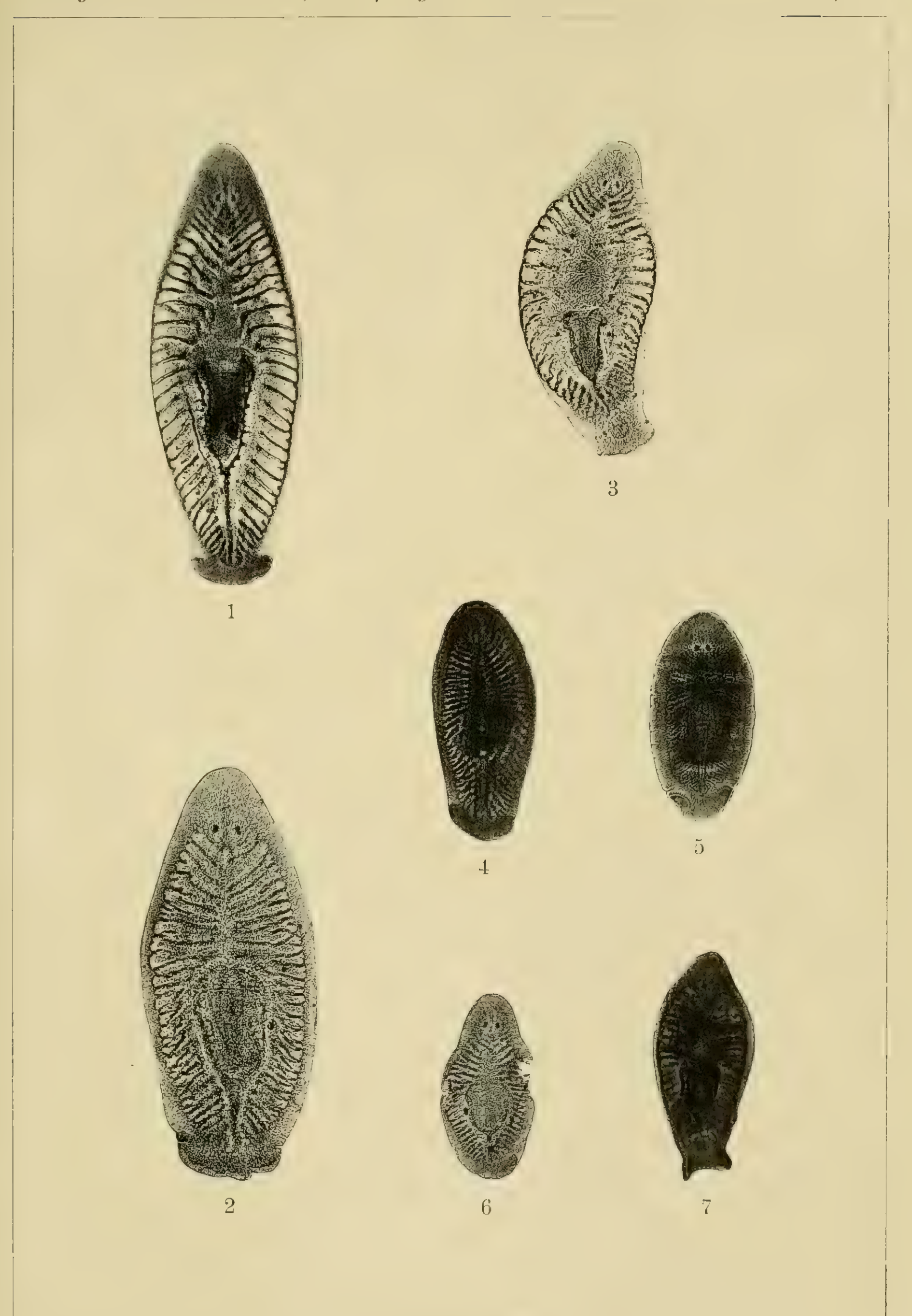
Zuletzt möchte ich noch darauf hinweisen, daß die Proterandrie nach der Auslegung von Petersen bei *Apis mell.*, wo die ♂♂ etwa einen Monat vor den Königinnen ausschlüpfen, gar keinen Sinn hätte, da ja hier die ♂♂ noch im Stock zu finden sind, wenn die ♀♀ derselben Brut ausschlüpfen. Wird hier dennoch, was noch nicht festgestellt ist, die Königin von fremden ♂♂ begattet, so kann die Ursache nicht in der Proterandrie liegen. Wird sie dagegen von ♂♂ desselben Stocks befruchtet, so wäre unverständlich, warum hier, obwohl Inzucht nicht vermieden wird, dennoch das Mittel hierzu, die Proterandrie, so stark ausgeprägt ist.

Andrerseits lassen sich all diese Tatsachen sehr wohl mit der Tatsache vereinigen, daß durch die Proterandrie die ♂♂ einer Selection unterworfen werden, indem ein guter Ernährungszustand mehrere Wochen hindurch einen sehr wesentlichen Einfluß in dem Kampf um die Weibchen ausüben wird. Die letzte Entstehungsursache ist aber nicht darin zu suchen, daß die ♂♂ möglichst gebrauchstüchtige Mundteile besitzen müssen, sondern daß die in dieser Hinsicht am weitesten fortgeschrittenen ♂♂ eher und mehr Nachkommen hinterlassen, und zwar dieser Eigenschaft zufolge, und daß dadurch auch die Mundteile der ♀♀ durch den väterlichen Erbanteil keine Verschlechterung, sondern Verbesserung erfahren.

Zum Schluß möchte ich auch hier Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Weismann meinen verbindlichsten Dank aussprechen für die Bereitwilligkeit, mit der er mir seine Privatbibliothek zur Verfügung stellte.

Freiburg i. Br.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



Cerruti phot.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.





Hagmann phot.

Nester von *Cassicus persicus* auf Hevea brasiliensis.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.





Hagmann phot.

Nest von *Mycteria americana* auf Calycophyllum spruceanum.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



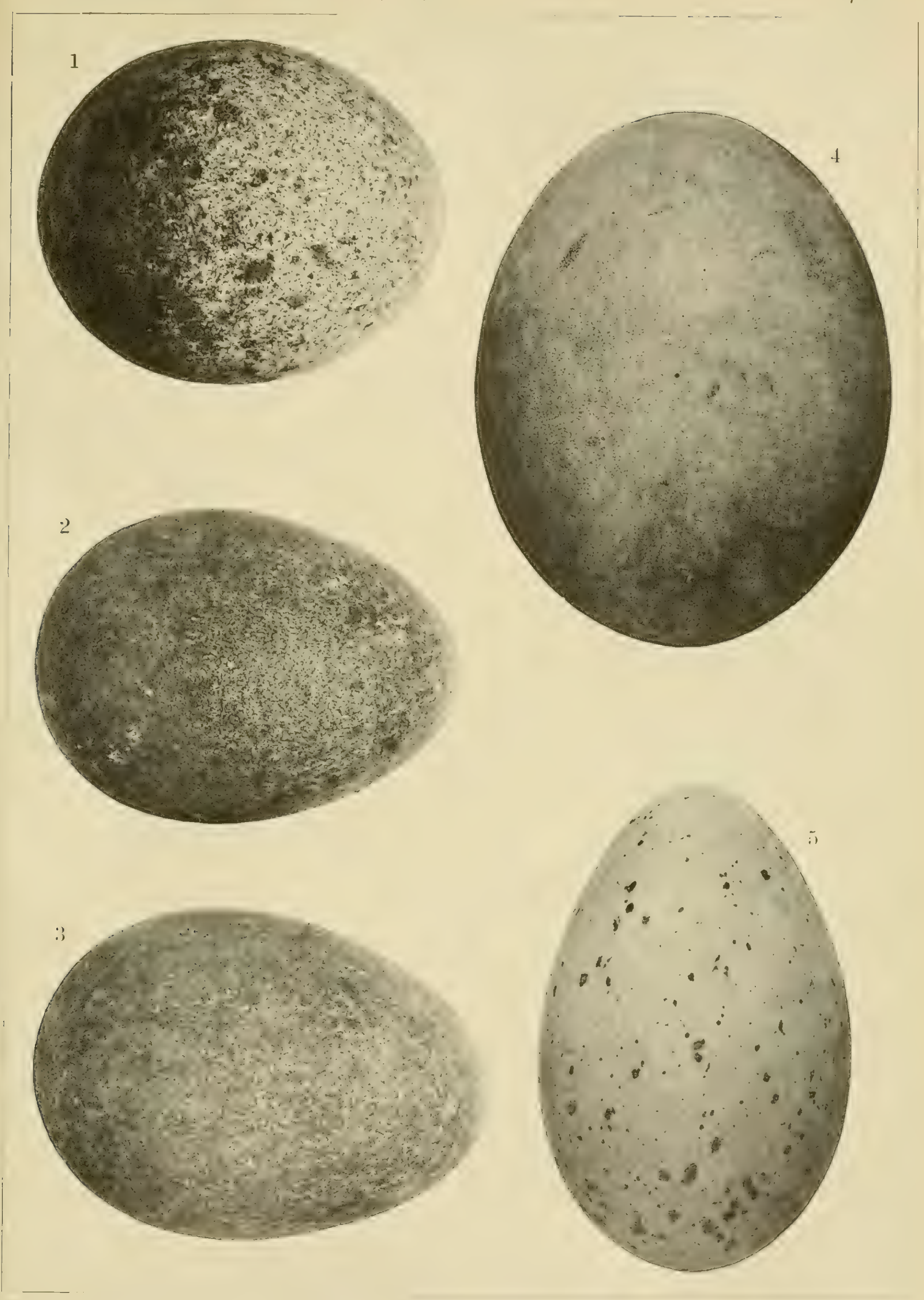


Hagmann phot.

Bestand von Ipomea fistulosa.

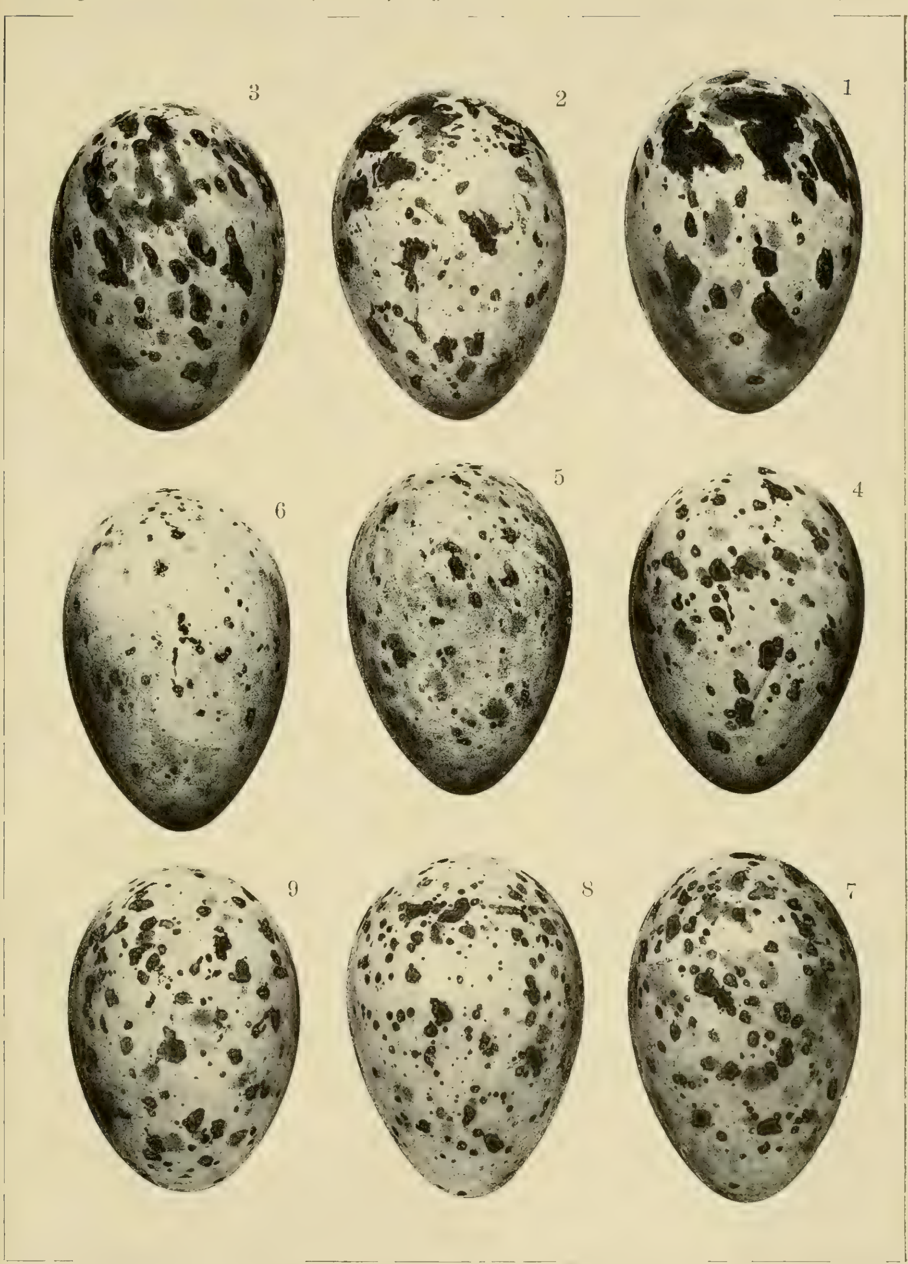
Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.





Hagmann phot. Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



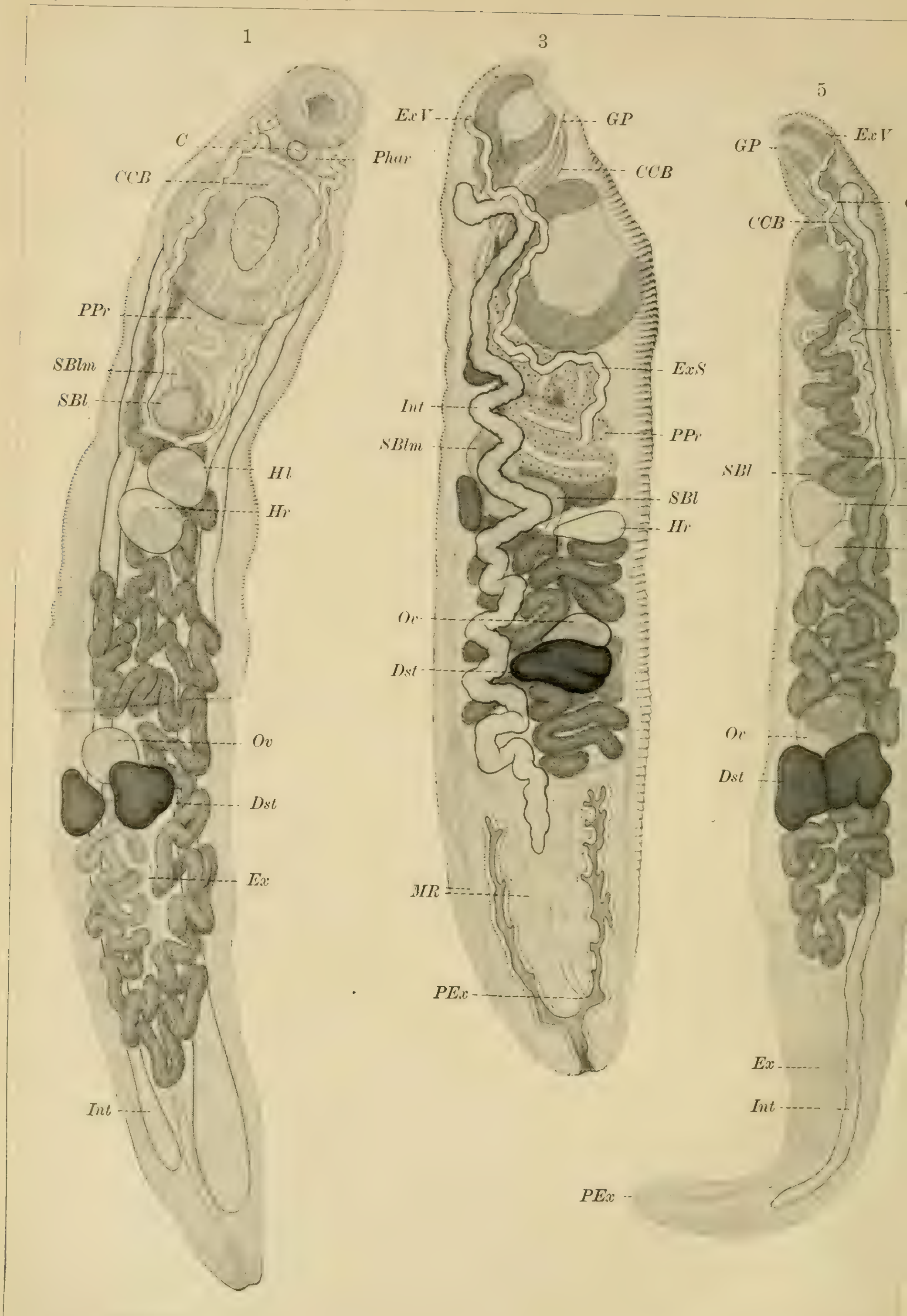


Hagmann phot.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

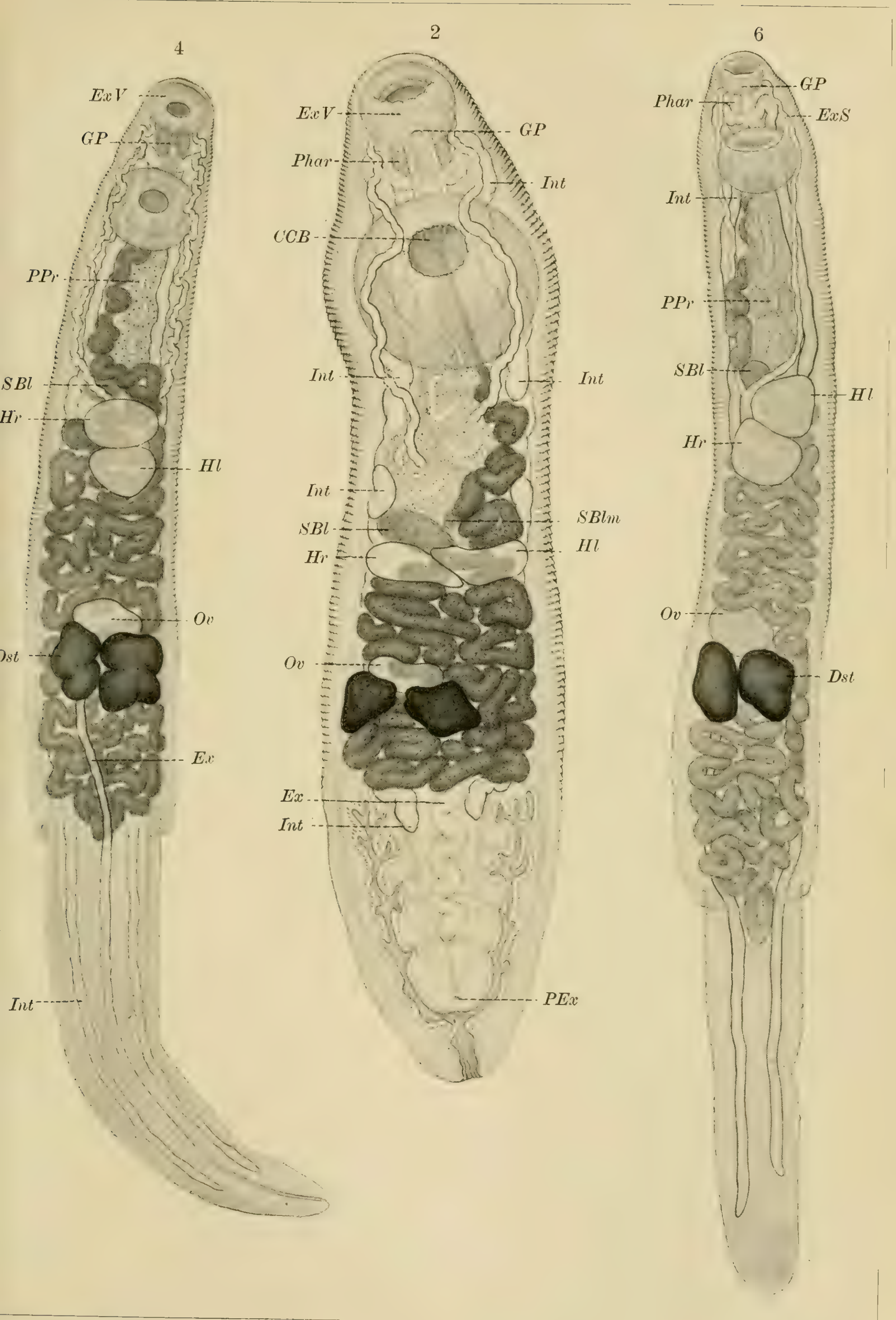






A. Looss del.

Verlag von Gust


4
ExV
GP
PPr
SBl
Hr
Hl
Ov
Dst
Ex
Int
2
ExV
GP
Phar
Int
CCB
Int
Int
Int
SBlm
SBl
Hl
Hr
Ov
Ex
Int
PEx
6
GP
Phar
ExS
Int
PPr
SBl
Hl
Hr
Ov
Dst

cher in Jena.



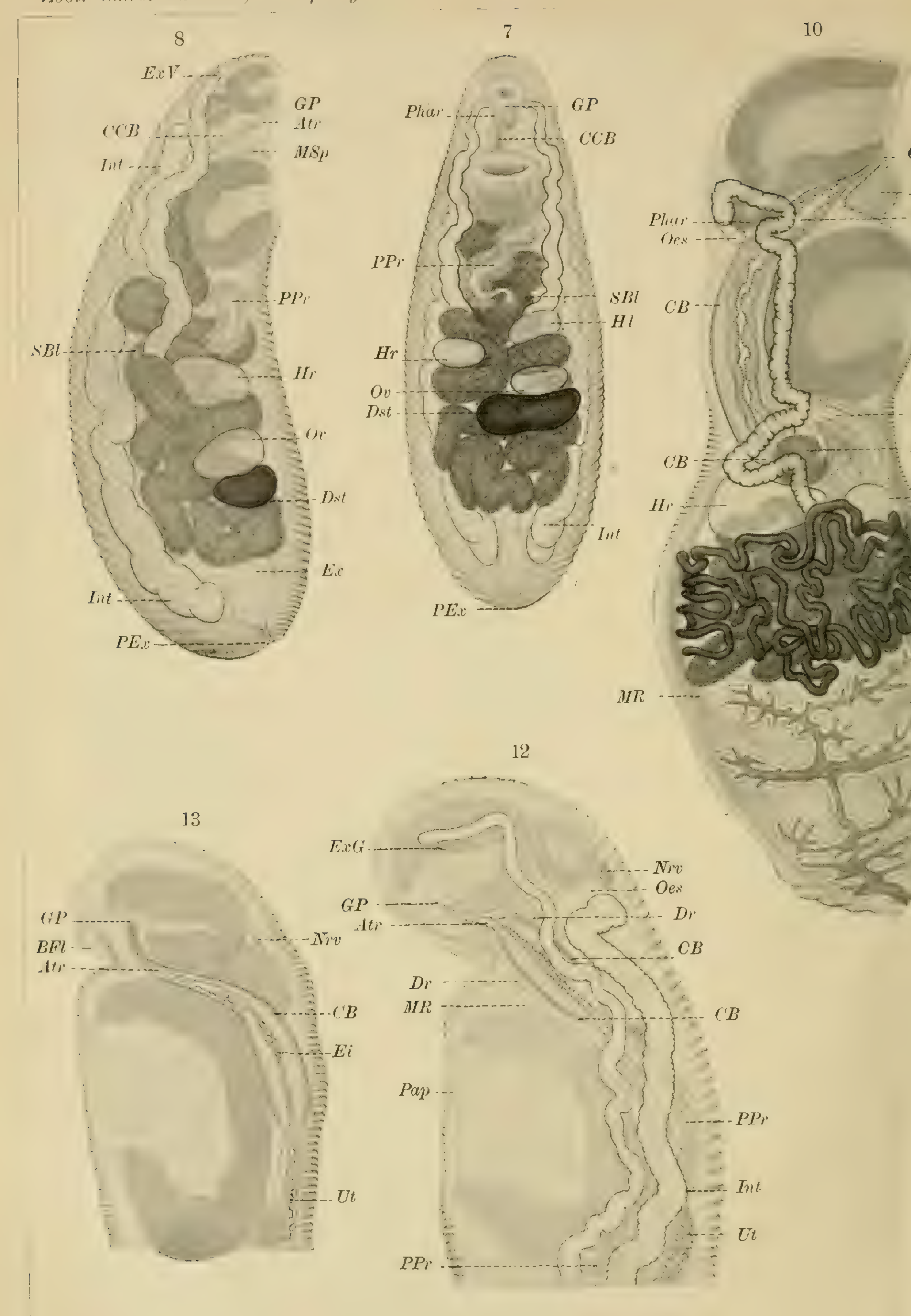


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

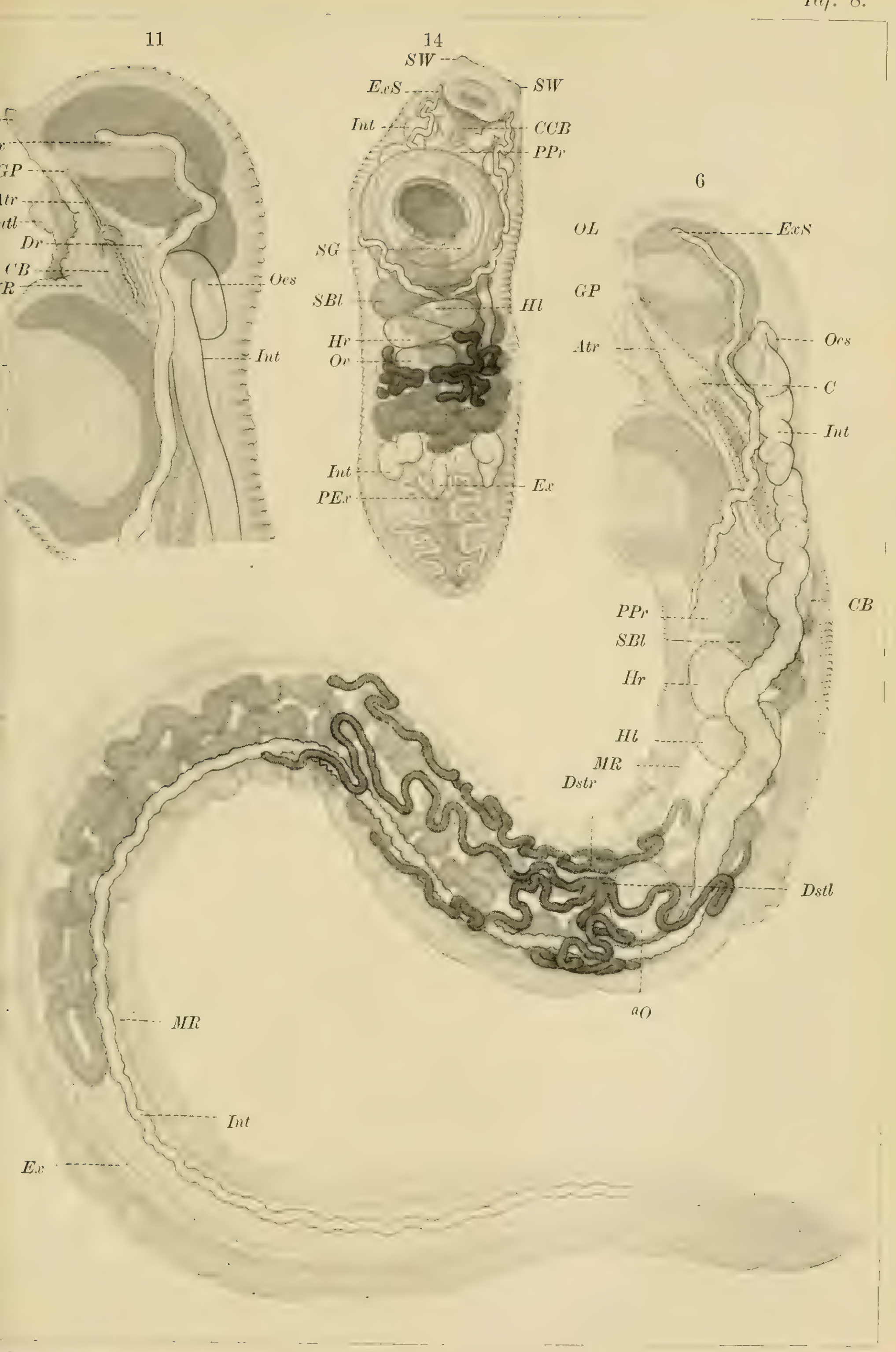






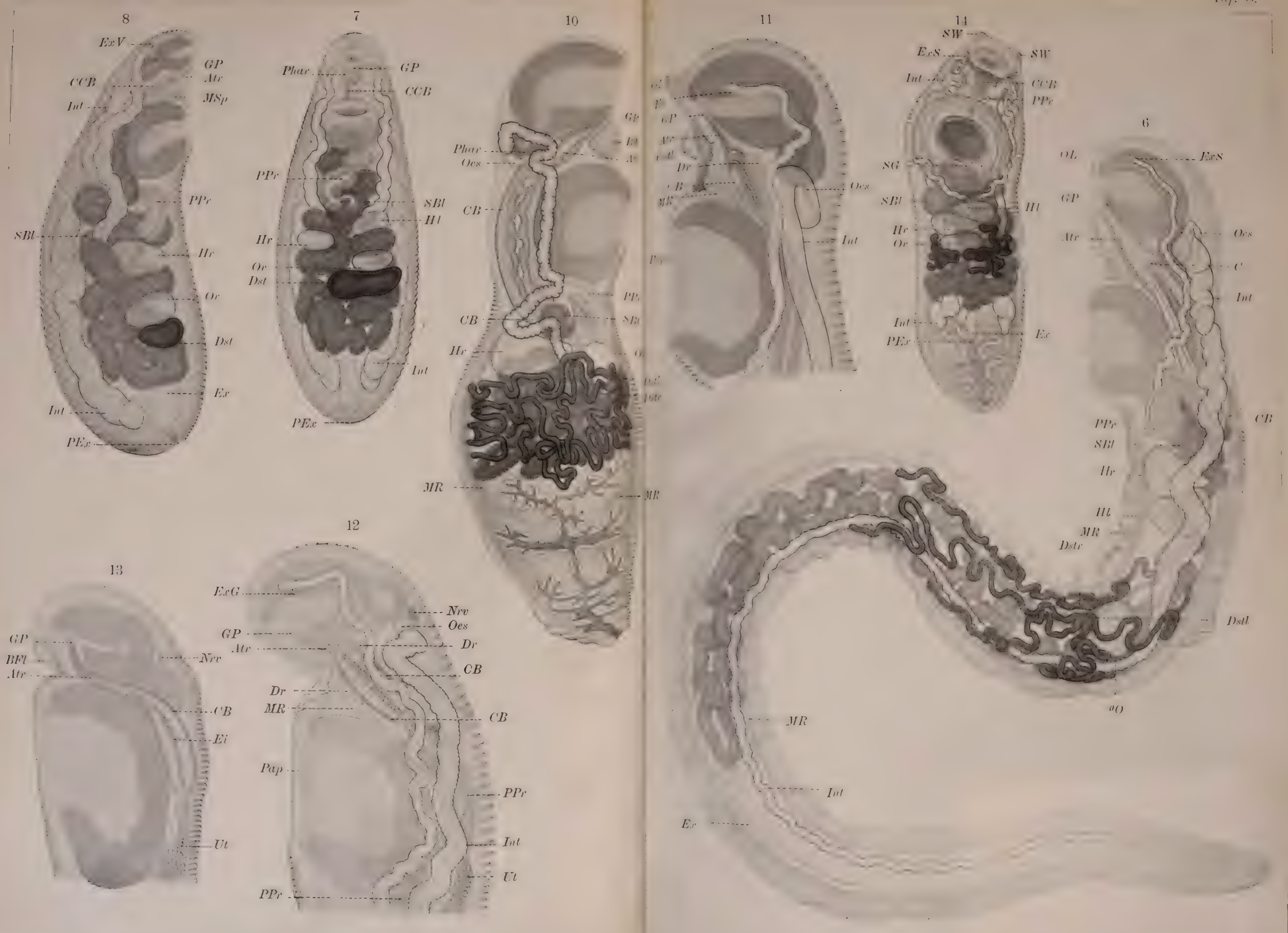
A. Looss del.

Verlag von G


11
GP
Dr
Oes
Int
14
SW
SW
ExS
Int
CCB
PPr
SG
SBl
Hl
Hr
Ov
Int
Ex
PEx
6
OL
ExS
GP
Atr
Oes
C
Int
CB
PPr
SBl
Hr
Hl
MR
Dstr
Dstl
MR
Int
Ex

cher in Jena.



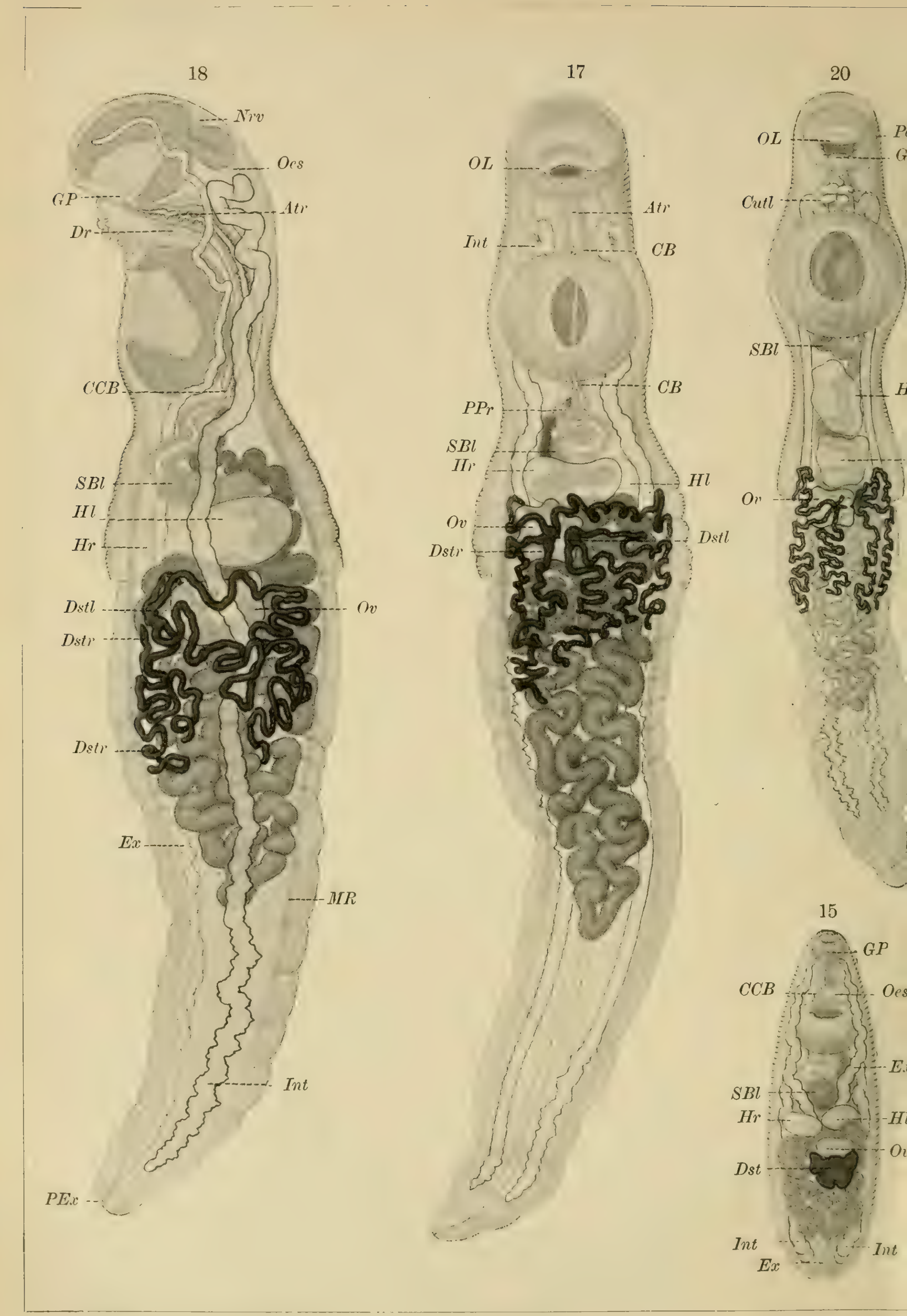


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

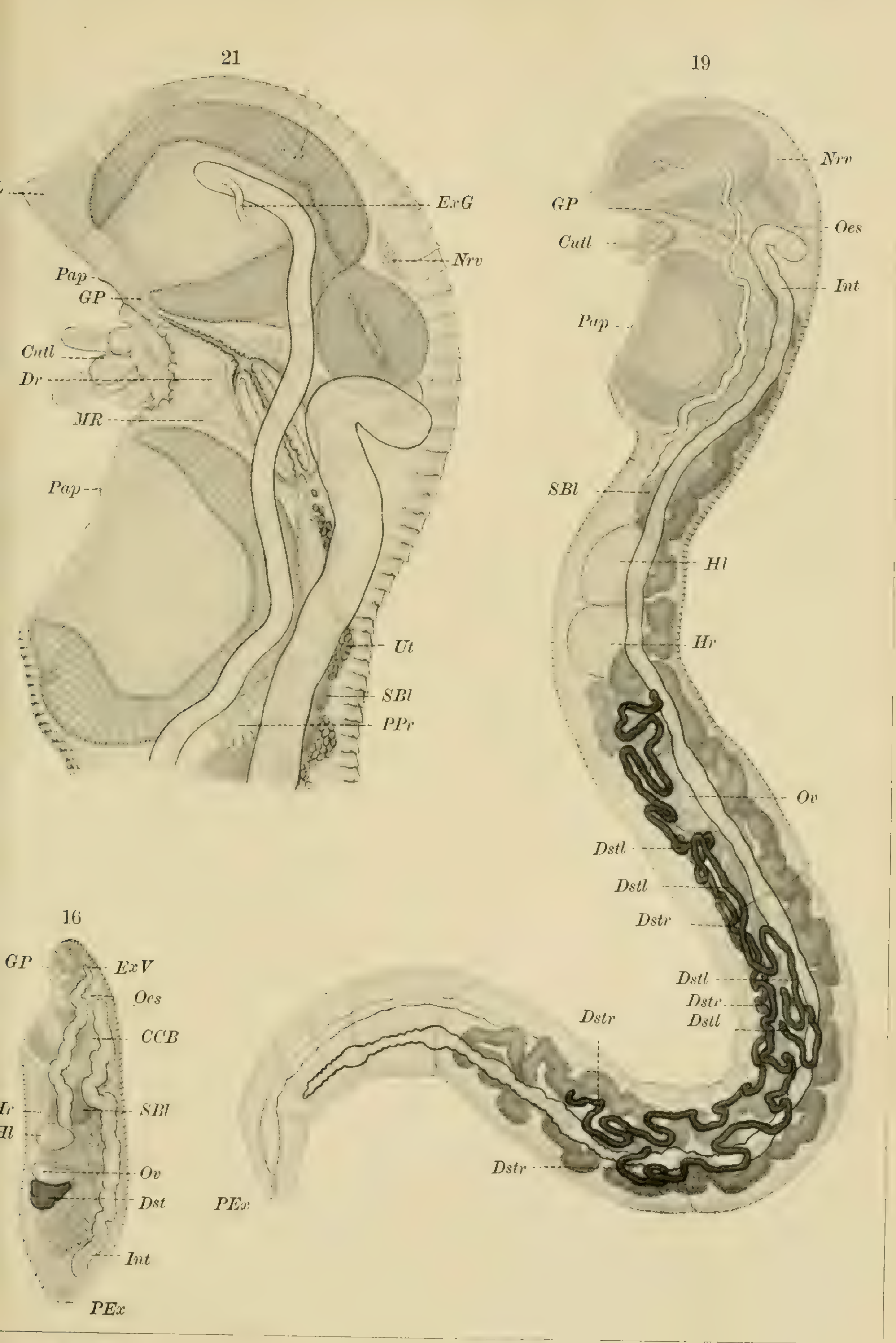






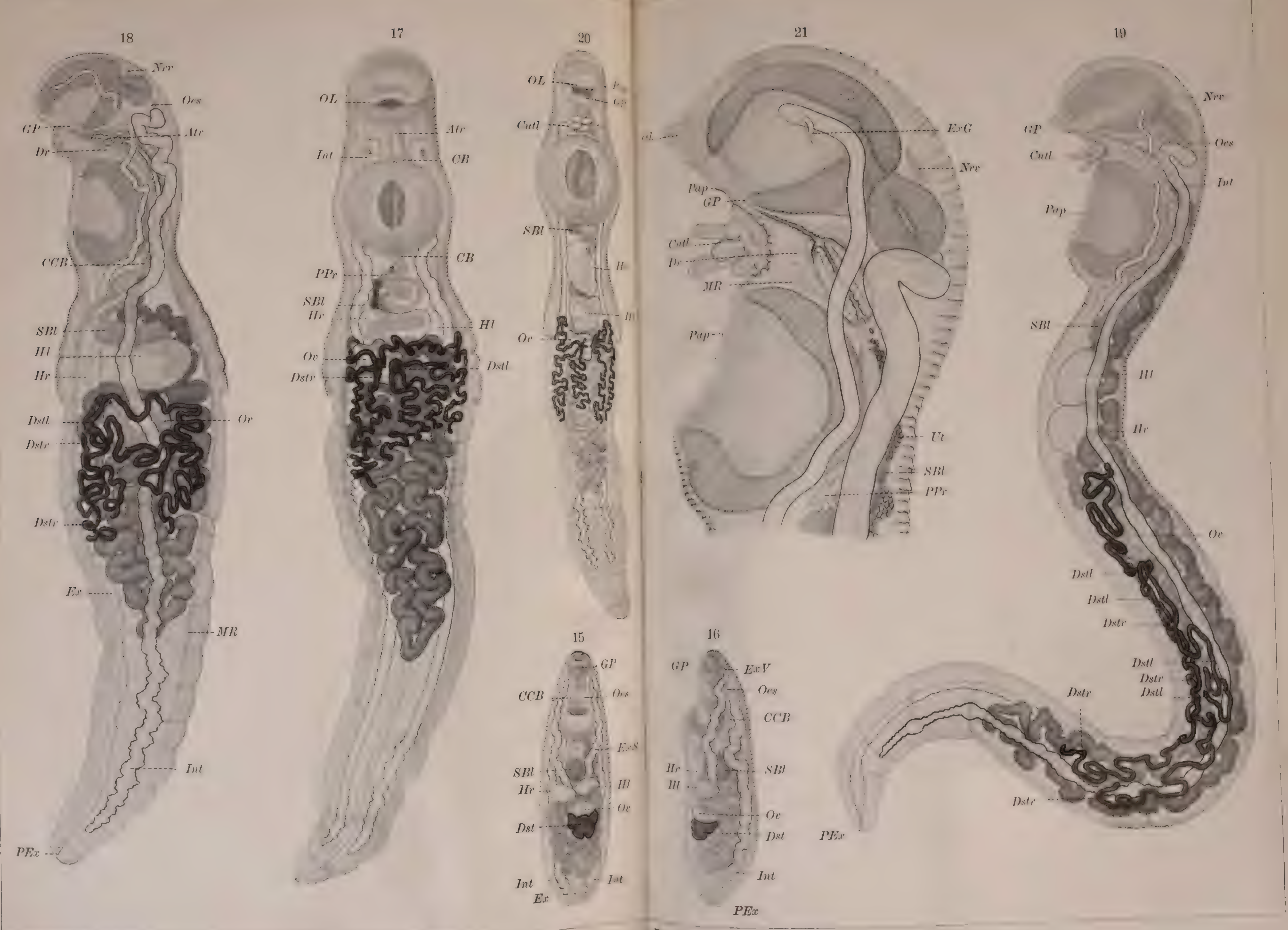
A. Looss del.

Verlag von Gus


21
ExG
Nrv
Pap
GP
Cutl
Dr
MR
Pap
Ut
SBl
PPr
19
Nrv
GP
Oes
Cutl
Int
Pap
SBl
Hl
Hr
Ov
Dstl
Dstl
Dstr
Dstl
Dstr
Dstr
Dstl
Dstr
PEx
16
GP
ExV
Oes
CCB
SBl
Ov
Dst
Int
PEx

ner in Jena.





A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.







A. Looss del.

Verlag vo



av Fischer in Jena.



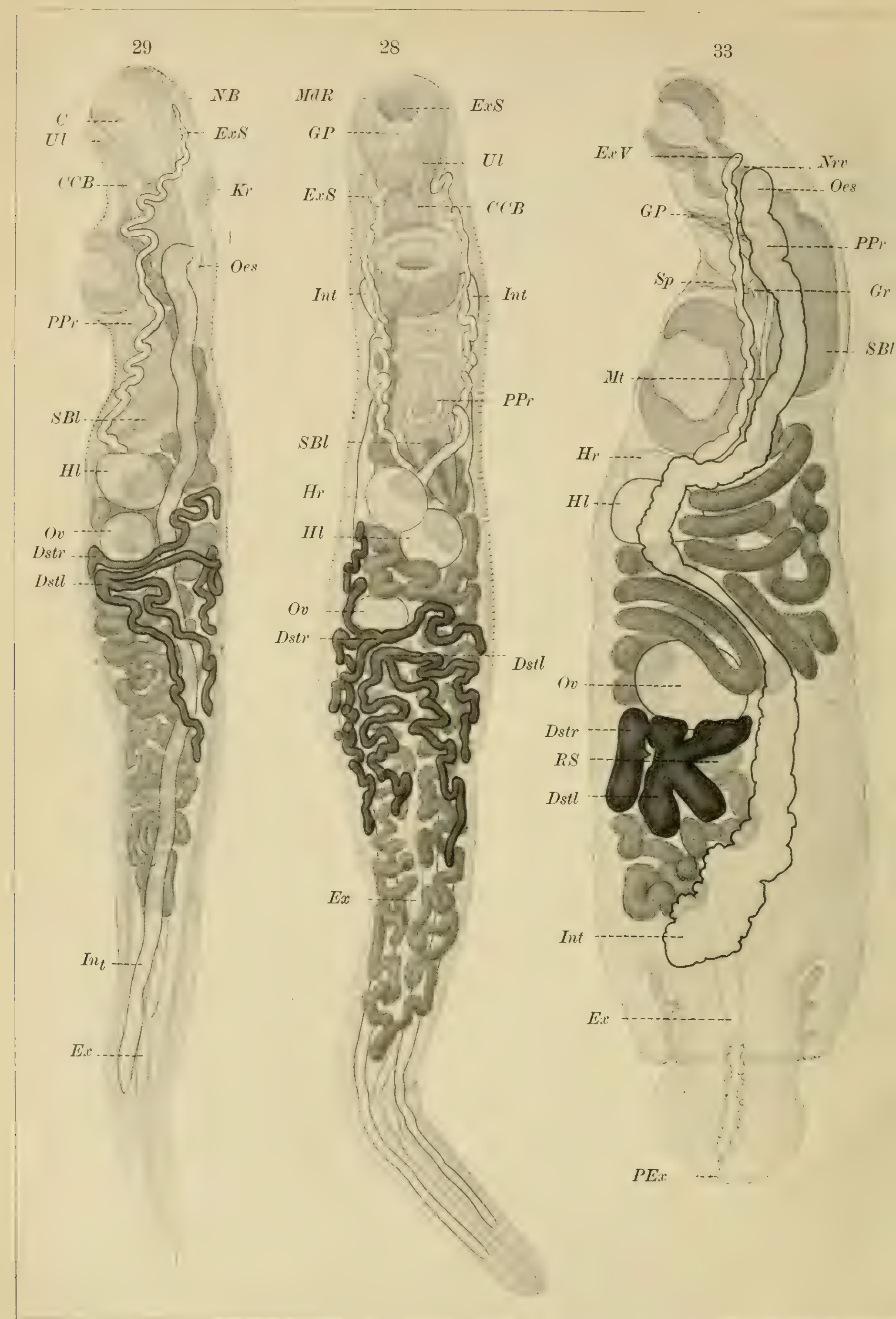
22 27 24 26 25 23

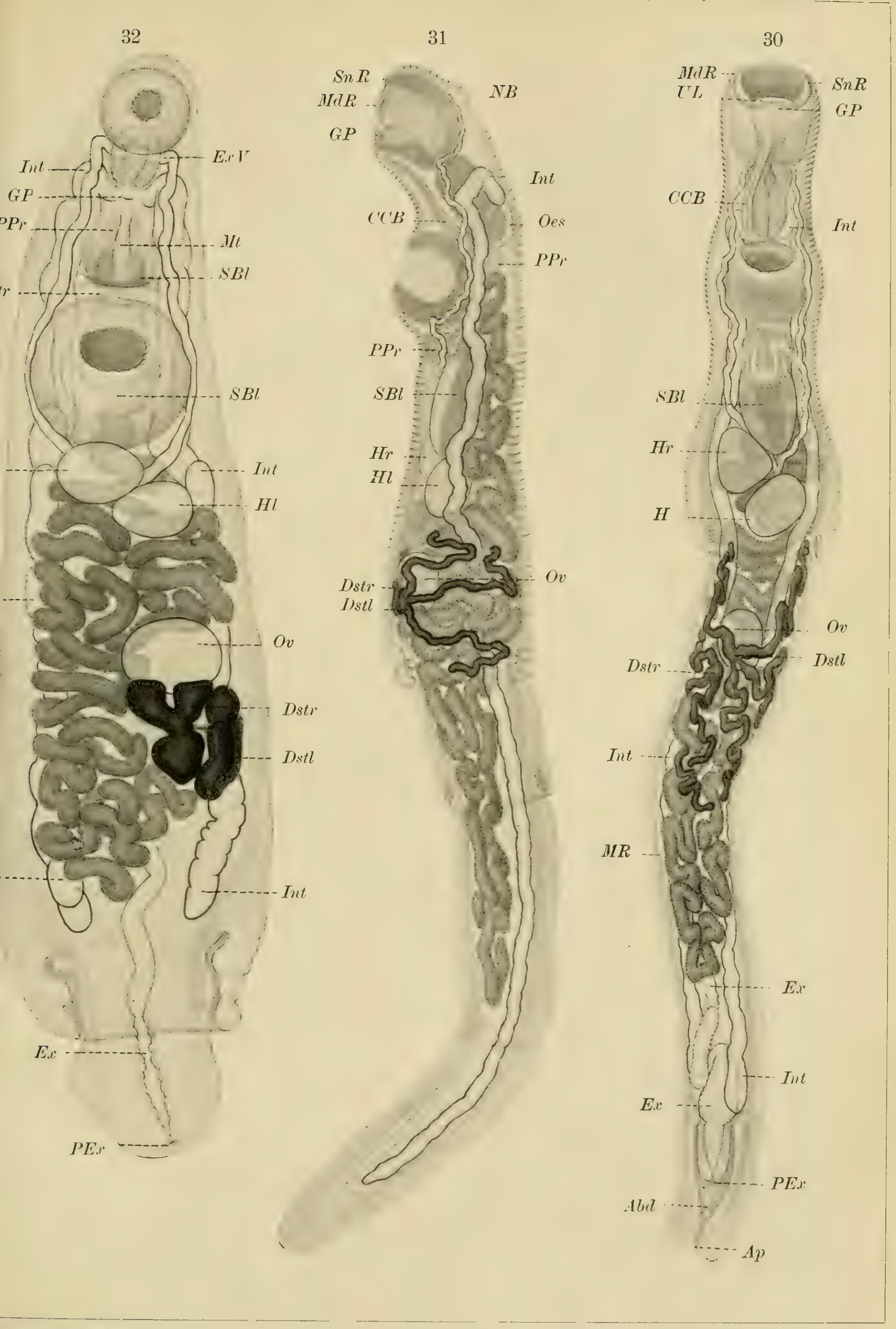
A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



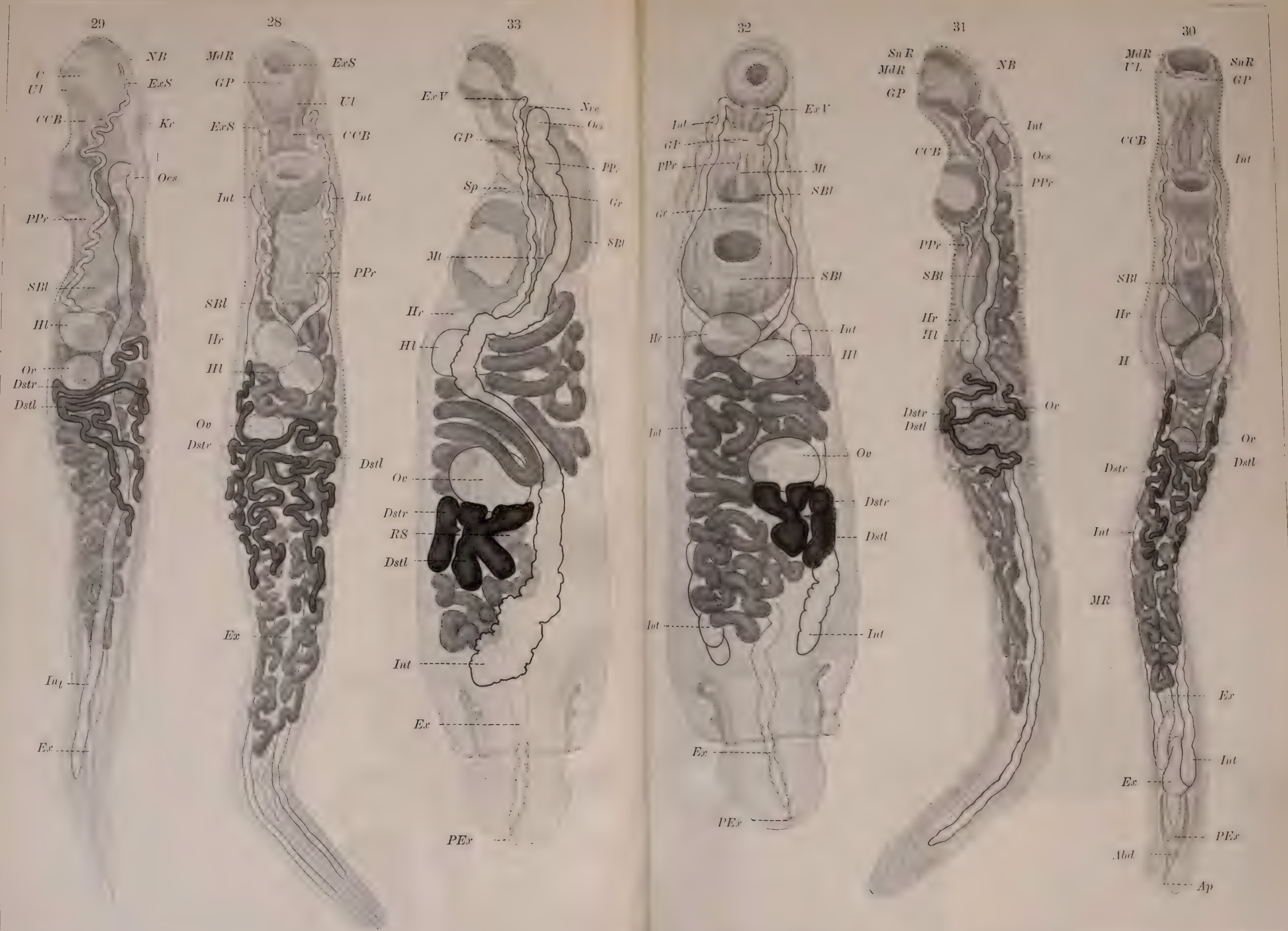



29
28
33
NB
C
Ul
ExS
CCB
Kr
Oes
PPr
SBl
Hl
Ov
Dstr
Dstl
Int
Ex
MdR
GP
Int
Hr
ExV
Nrv
Gr
Sp
Mt
RS
PEx



scher in Jena.



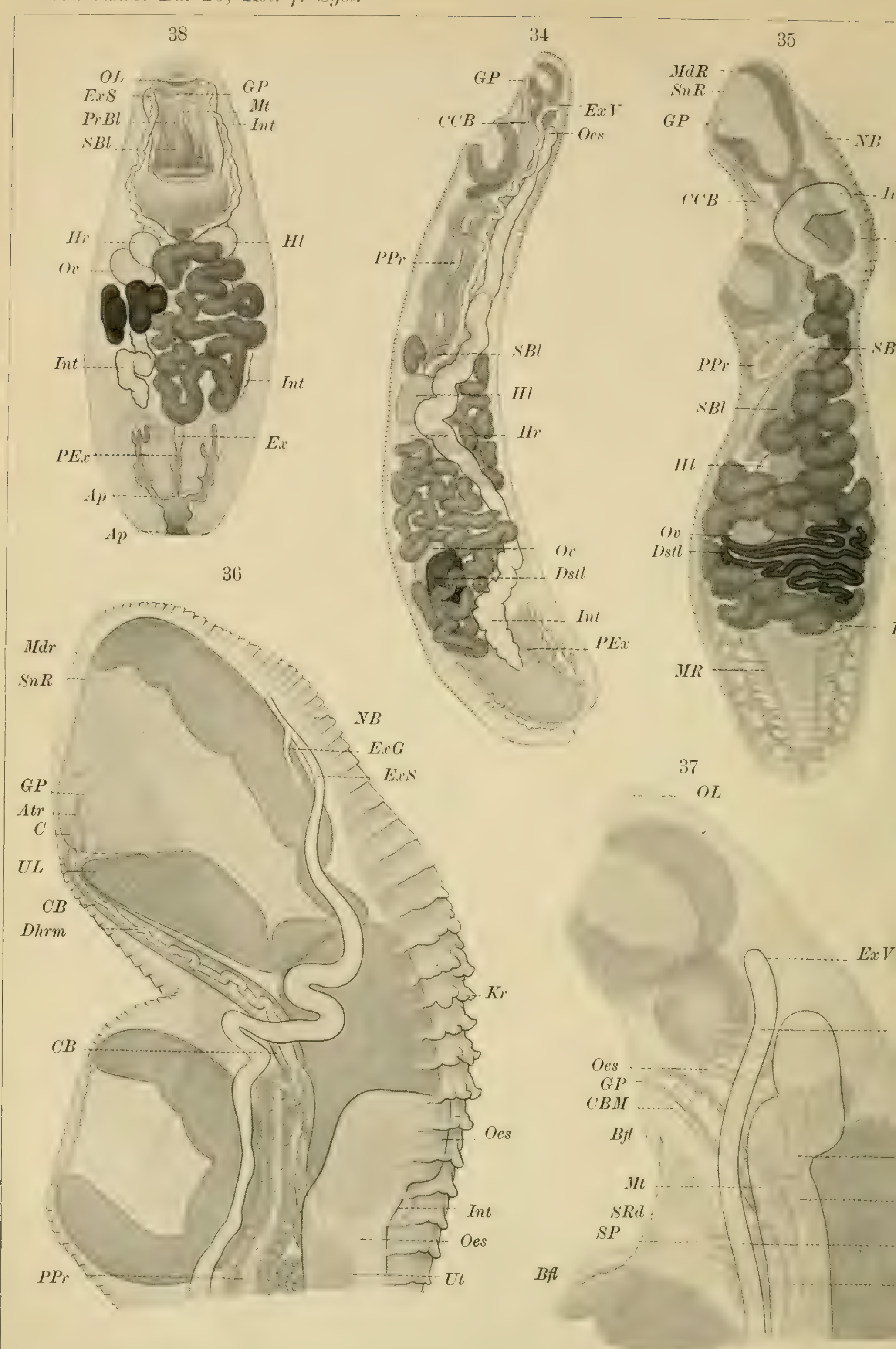


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

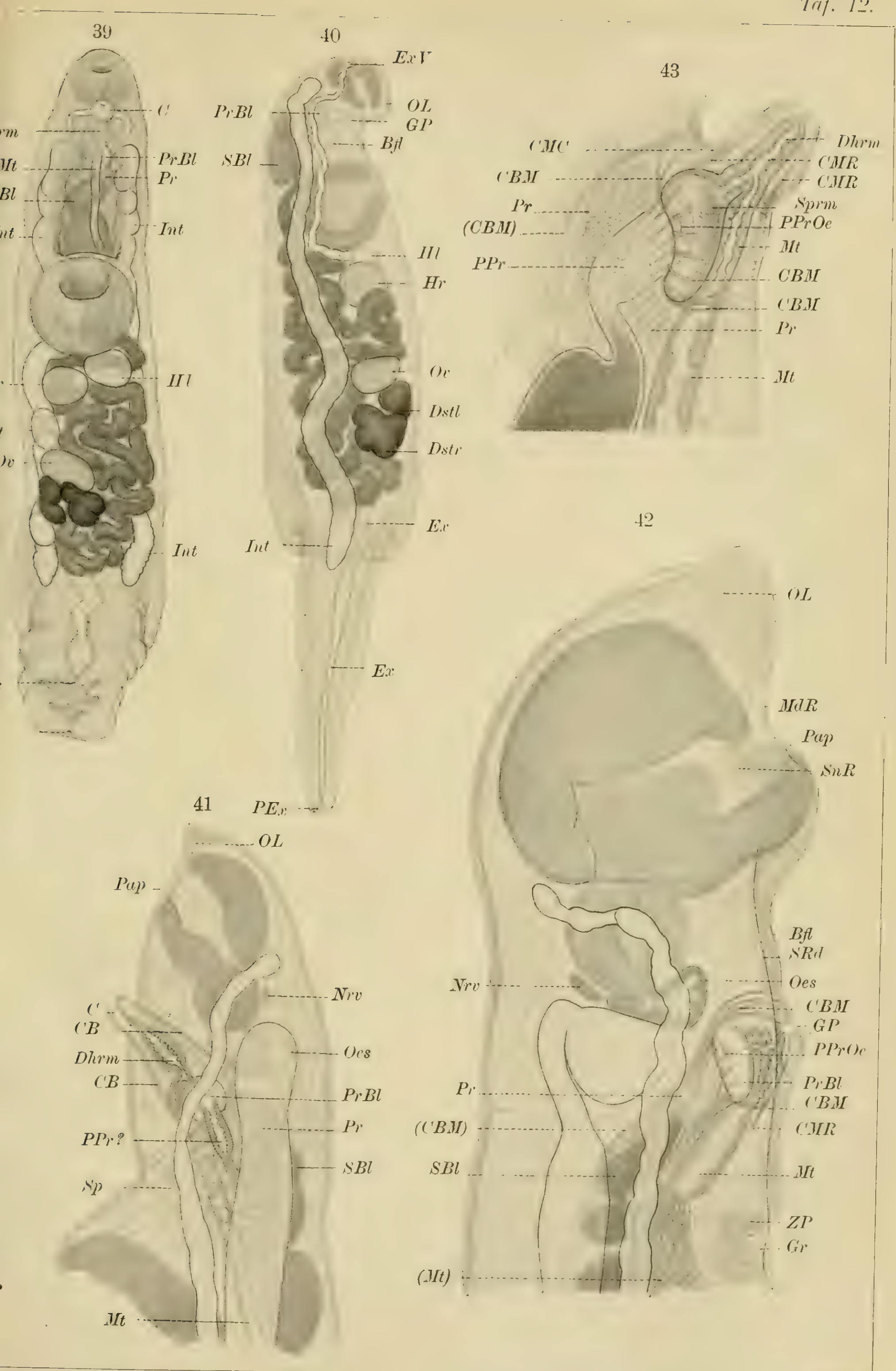


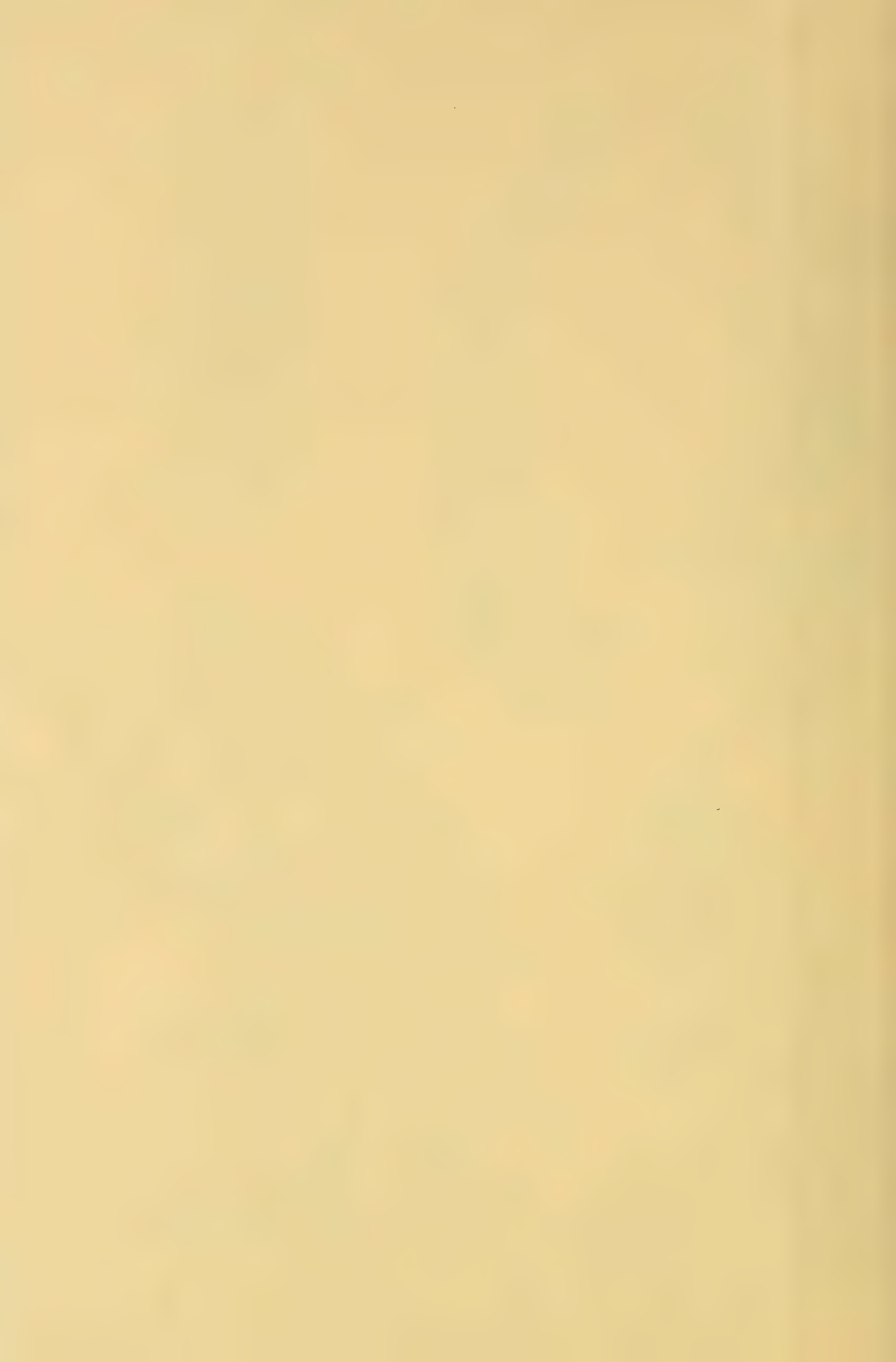




A. Looss del.

Verlag von Gu


39
40
43
42
41
C
PrBl
Pr
Int
Hl
ExV
OL
GP
Bfl
SBl
Hr
Ov
Dstl
Dstr
Ex
PEx
CMC
CBM
(CBM)
PPr
Dhrm
CMR
Sprm
PPrOe
Mt
MdR
Pap
SnR
SRd
Oes
Nrv
ZP
Gr
CB
PPr?
Sp

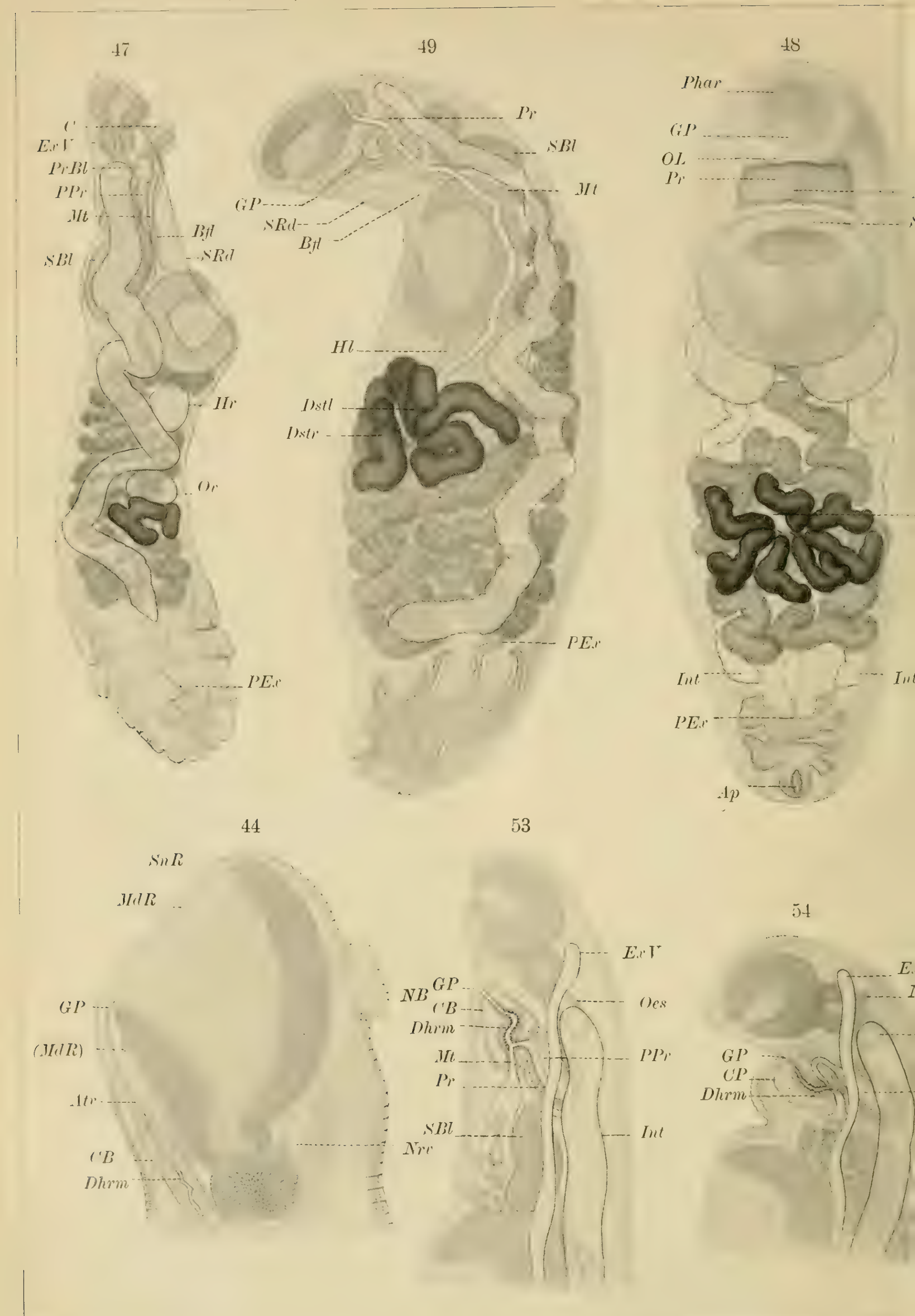


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

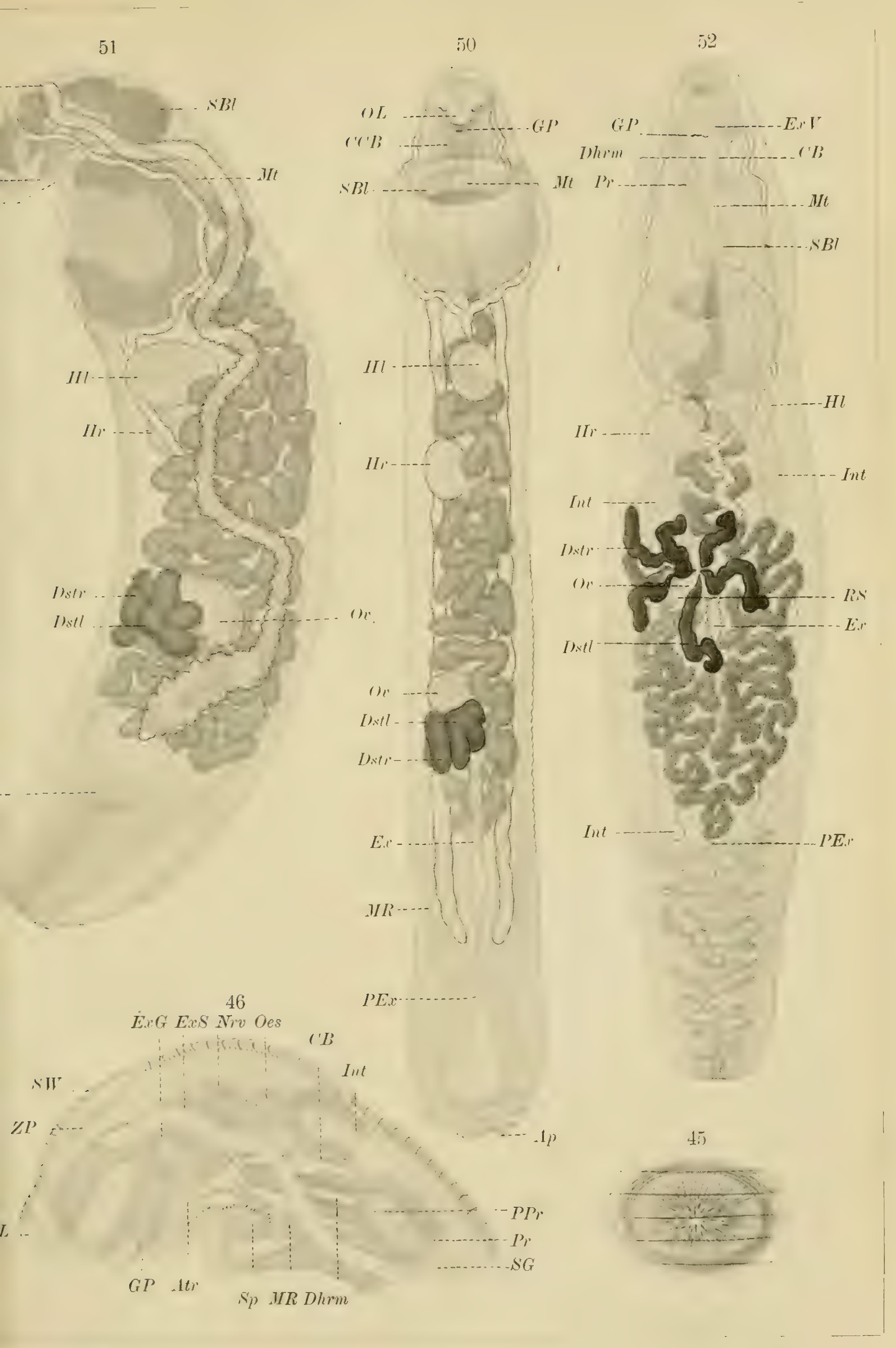






A. Looss del.

Verlag von Gu


51
SBl
Mt
Hl
Hr
Dstr
Dstl
Or
50
OL
GP
CCB
SBl
Mt
Hl
Hr
Or
Dstl
Dstr
Ex
MR
PEx
Ap
52
GP
ExV
Dhrm
CB
Pr
Mt
SBl
Hl
Hr
Int
Int
Dstr
Or
RS
Ex
Dstl
Int
PEx
46
ExG ExS Nrv Oes
CB
Int
SW
ZP
PPr
Pr
SG
GP Atr
Sp MR Dhrm
45

cher in Jena.

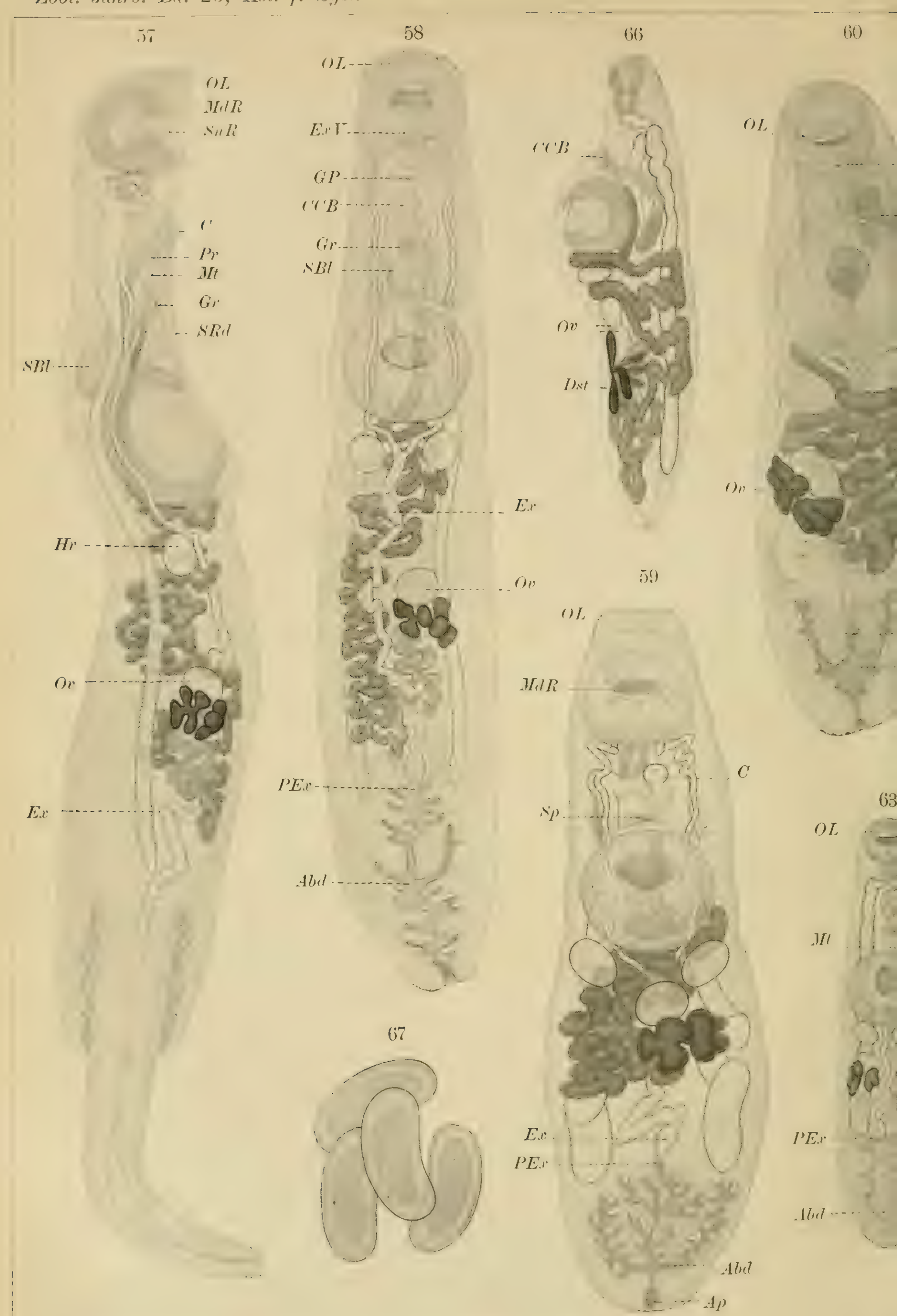


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.







A. Looss del.

Verlag von Gu


61
56
55
OL
Pr
Mt
Sp
SRd
SBl
Hl
Hr
Ov
Int
PEx
Abd
Ex
C
PrBl
MR
Dstr
Dstl
RS
62
Gr
Ut
64
65
Bfl
GP
ZP
Nrv
Ex V
Oes
PPr

cher in Jena.

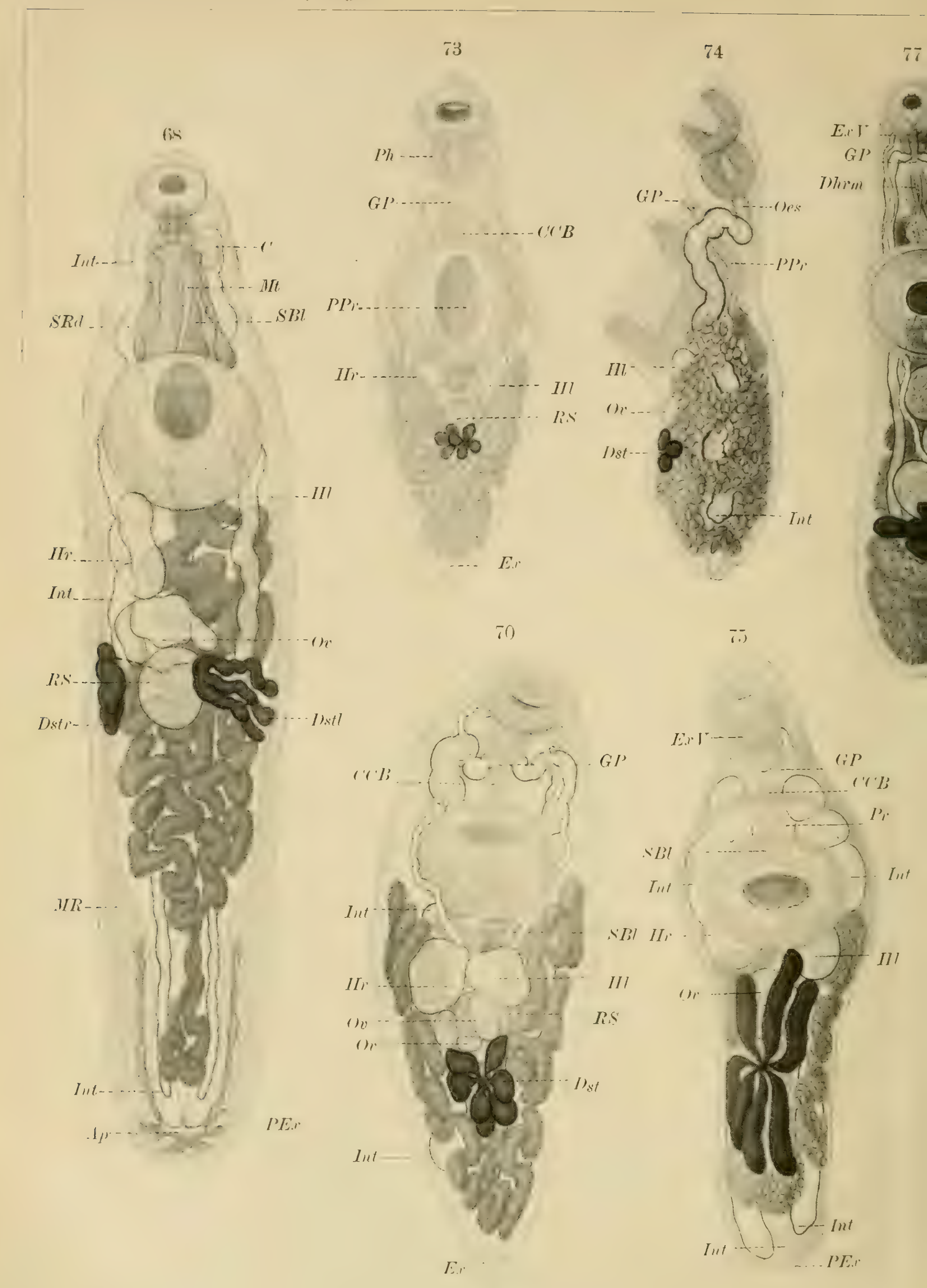


A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

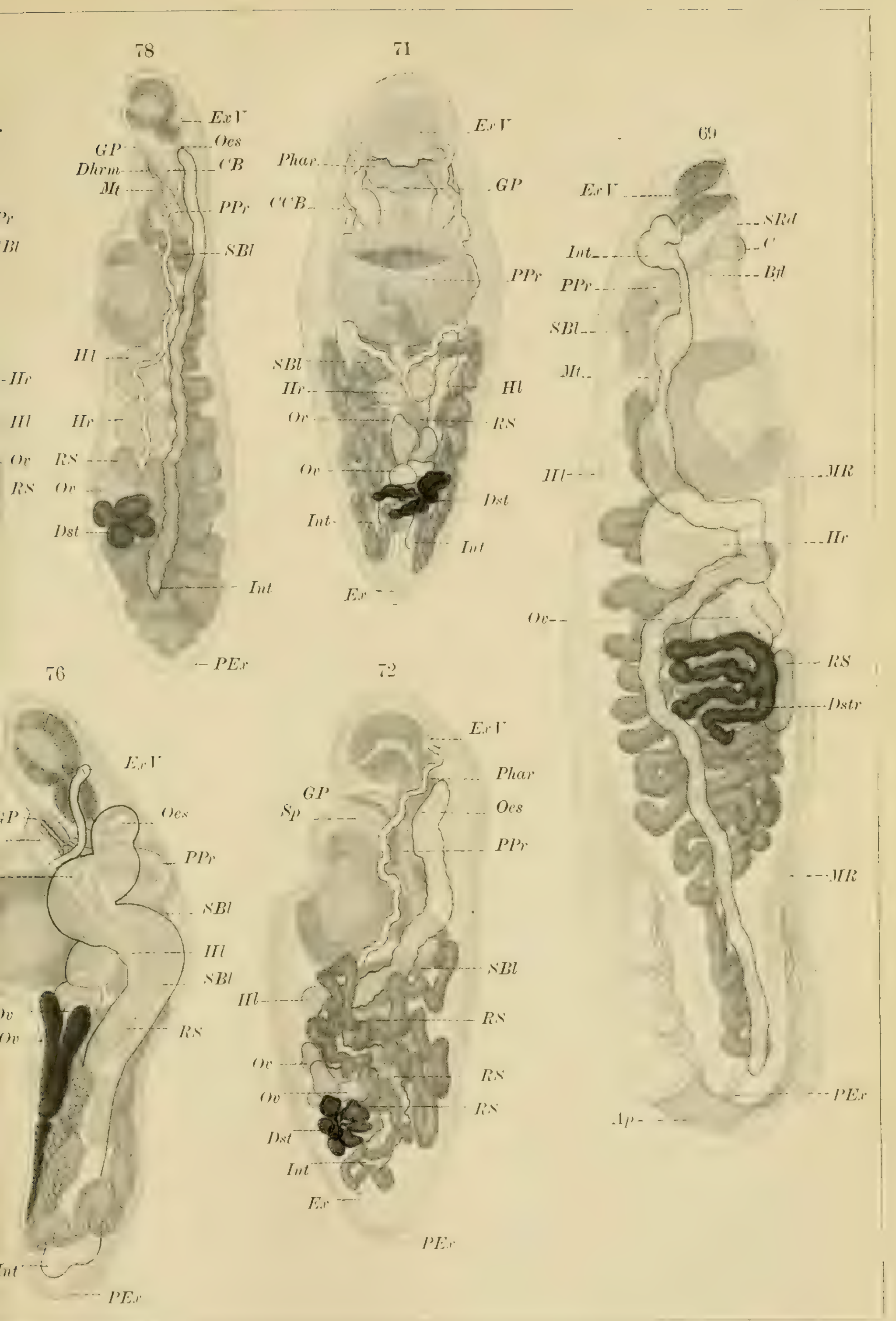






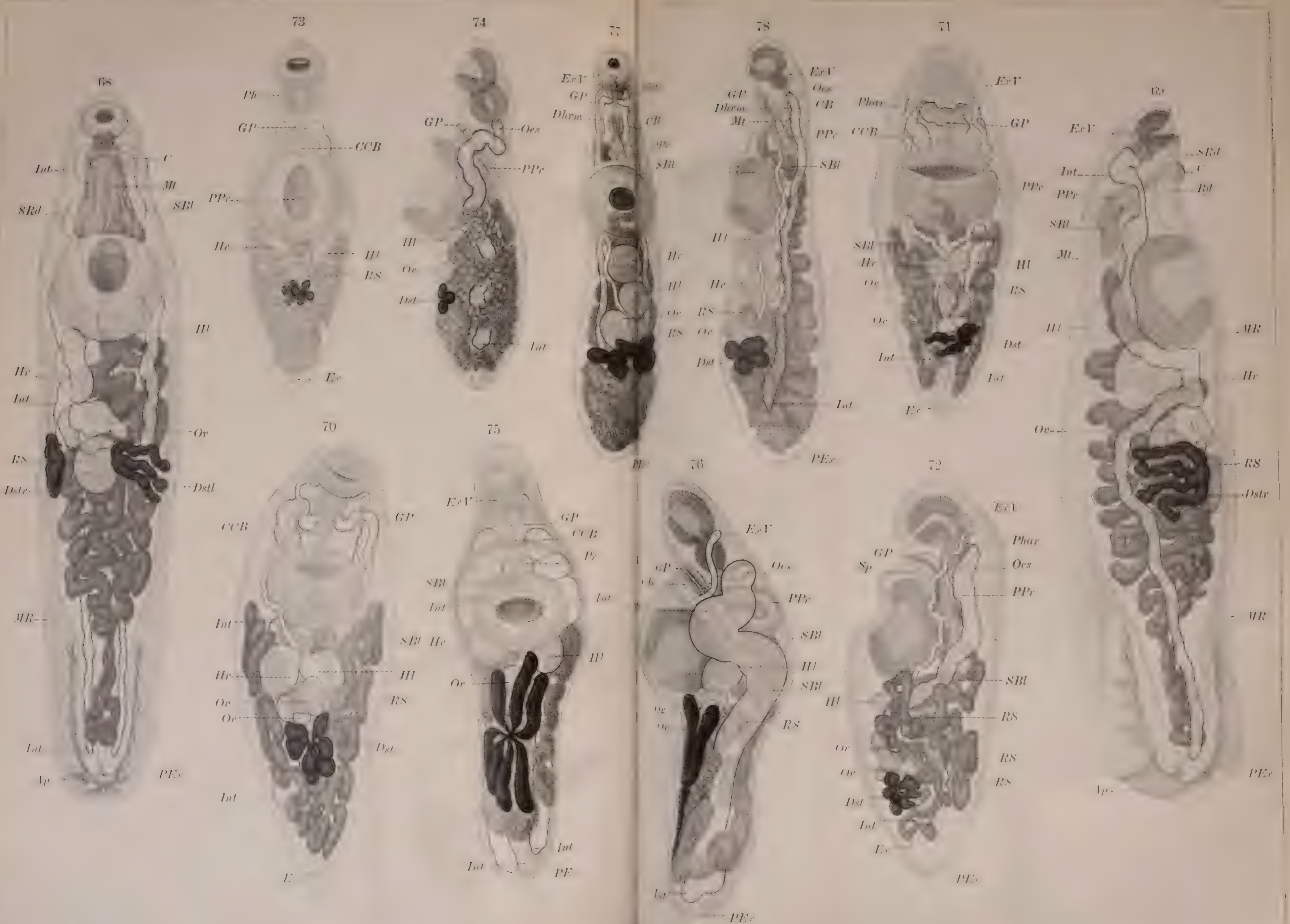
A. Looss del.

Verlag von Gus



scher in Jena.





A. Looss del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.







Attems del.

Verlag von Gus



...er, Jena.

P. Weise, Lith., Jena.





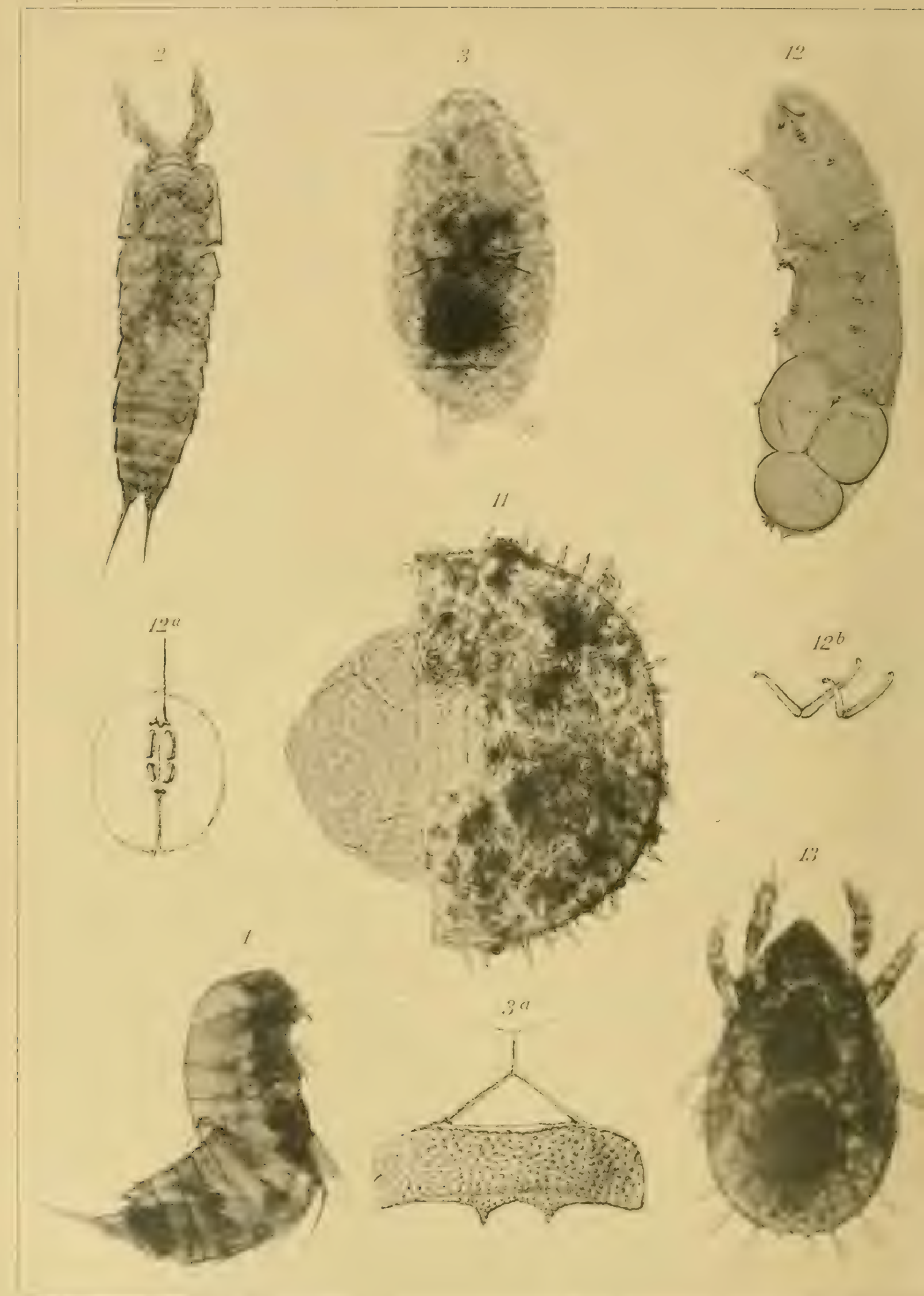
Attems del.

Verlag von Gustav Fischer, Jena.

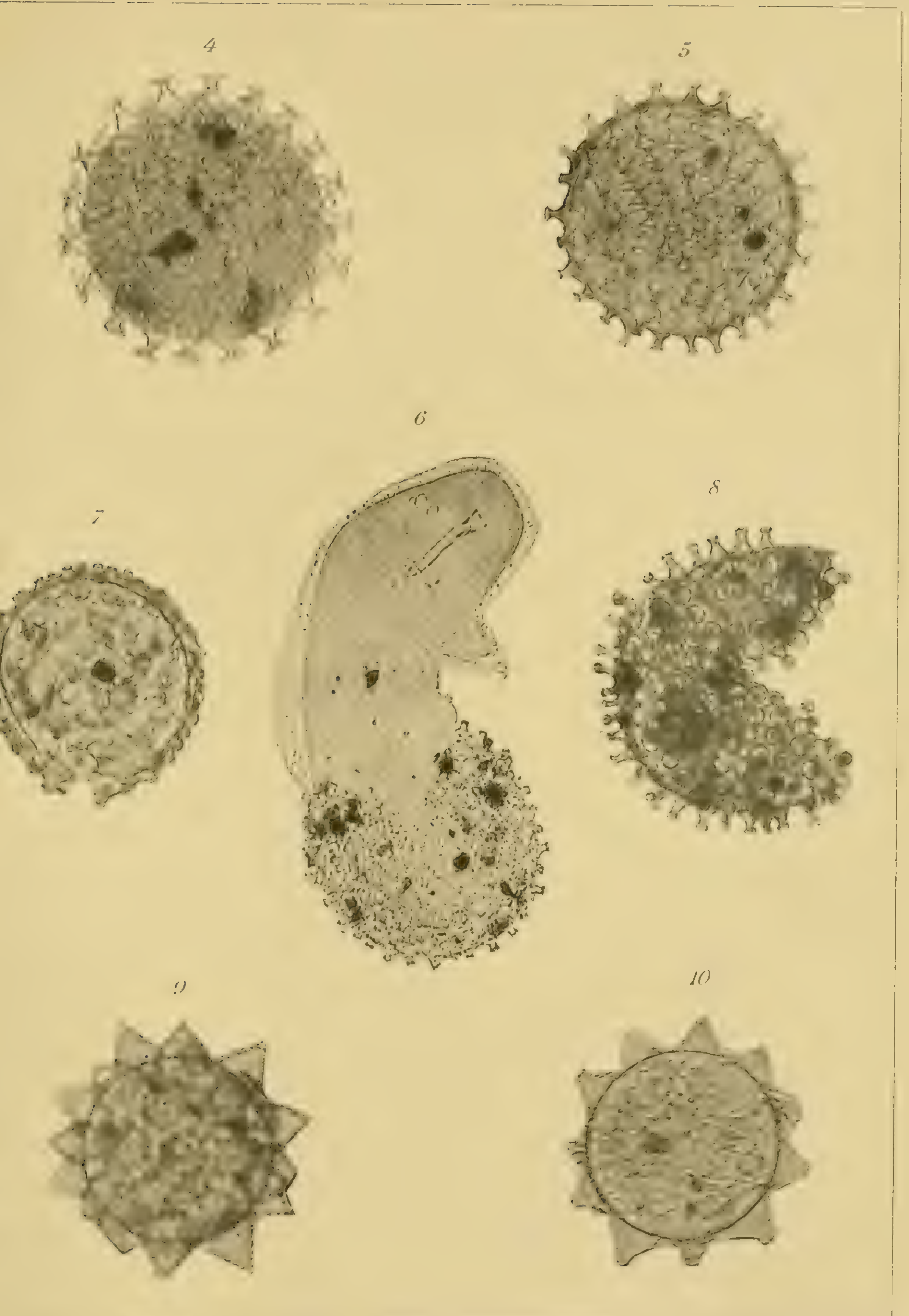
P. Weise, Lith., Jena.







Verlag von Gus



in Jena.

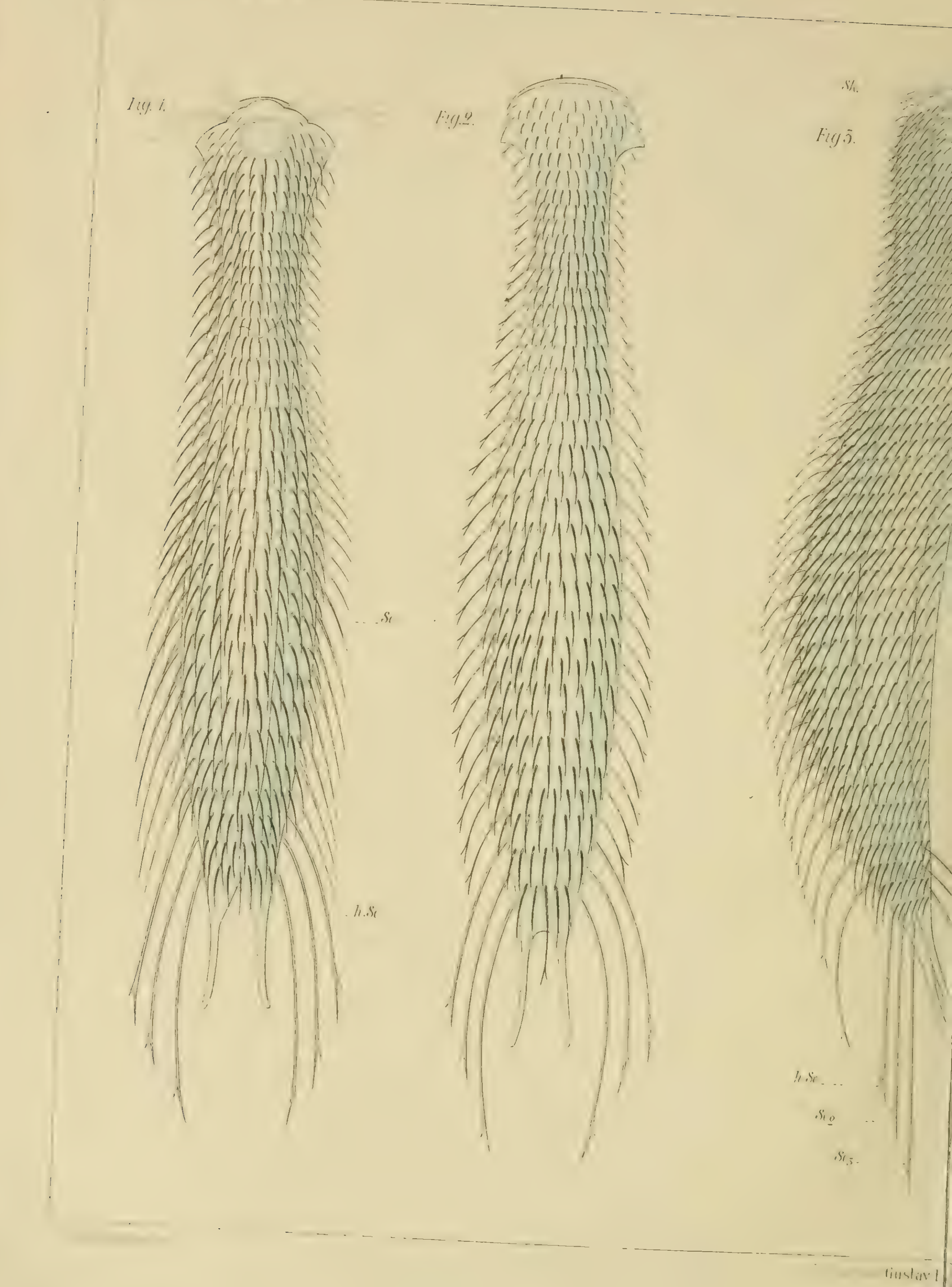
Werner & Winter, Frankfurt a/M.

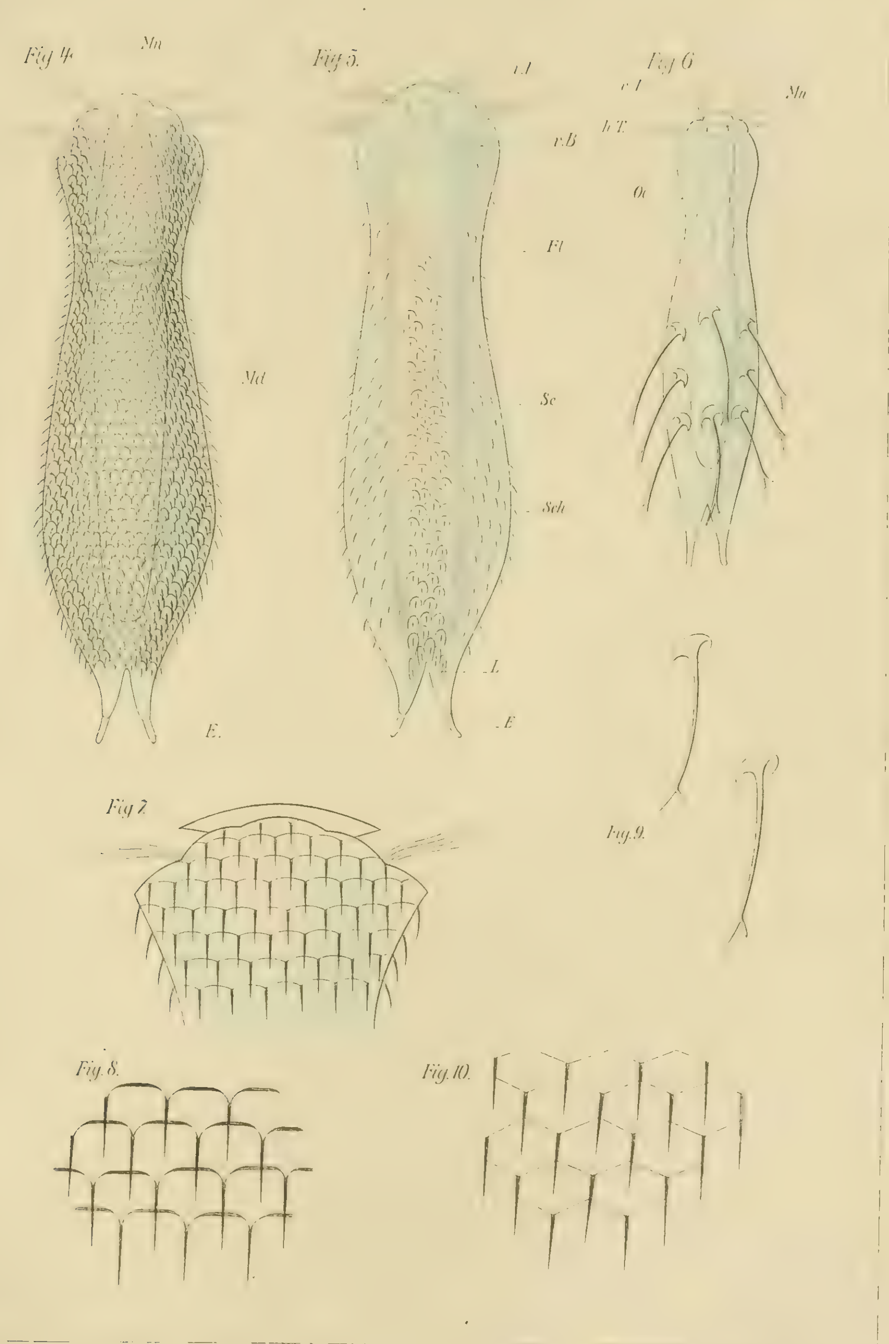



2
3
12
4
5
6
7
8
11
12a
12b
13
1
3a
9
10

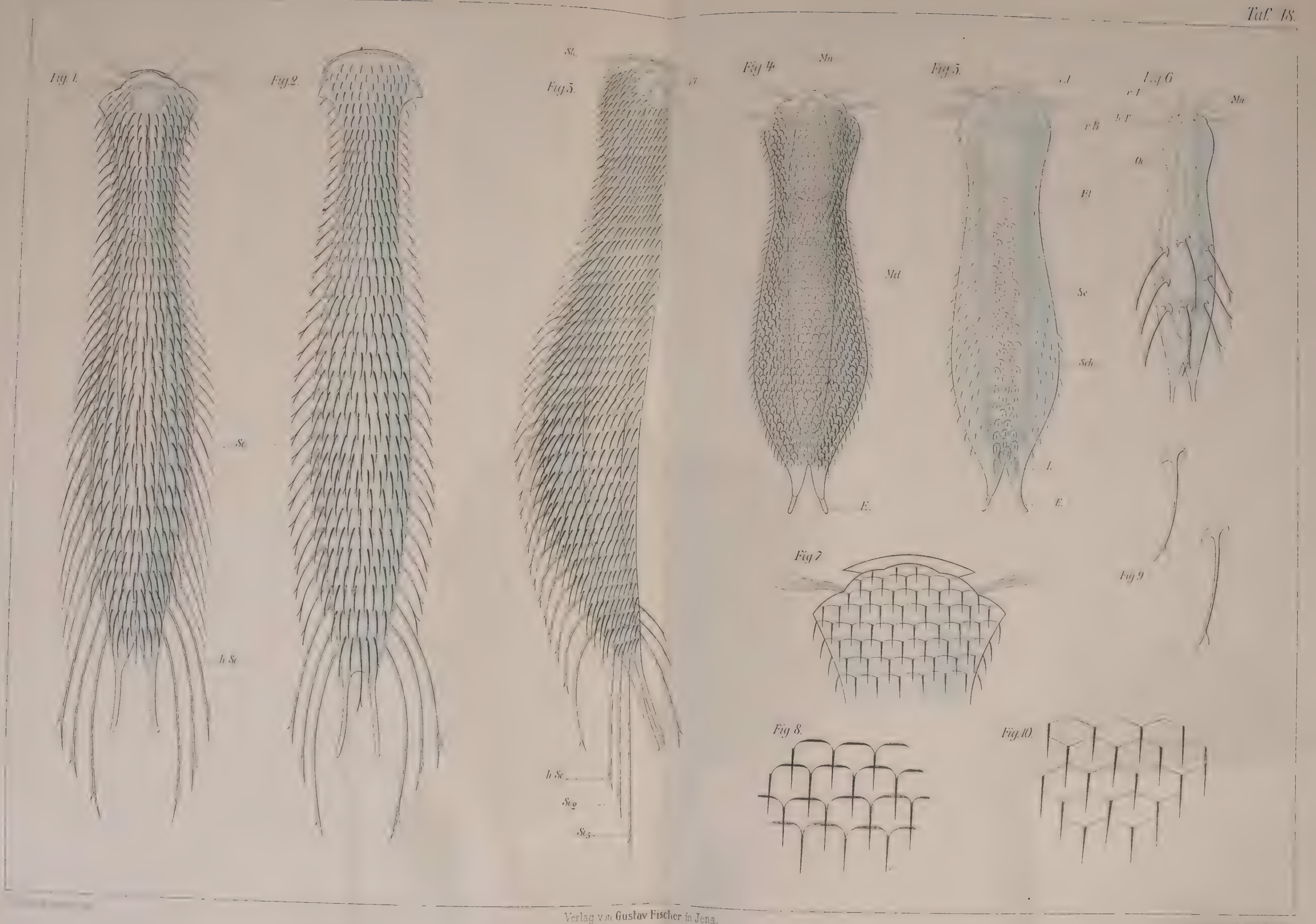





Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Sk.
Sc
h. Sc
h. Sc
Sc2
Sc3
Gustav

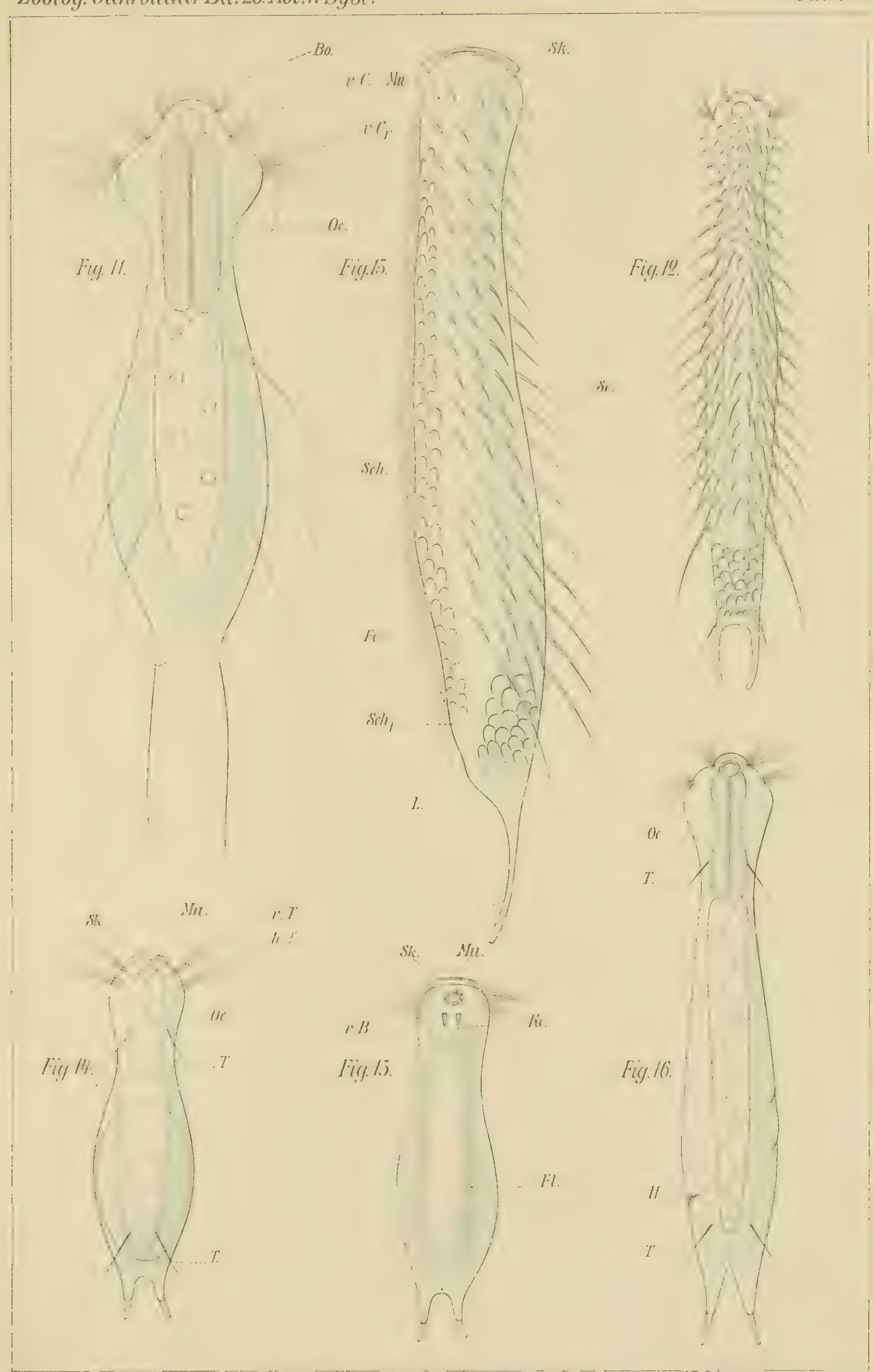

Fig 4.
Mu
Md
E.
Fig 5.
rB
Fl
Sc
Sch
L
E
Fig 6
Mu
Oc
Fig 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.





Verlag von Gustav Fischer in Jena.




Fig. 11.
Fig. 13.
Fig. 12.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.





Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena





Fig. 1 *Fig. 3*



Fig. 2



Fig. 4

Verlag von Gustav Fischer in Jena.





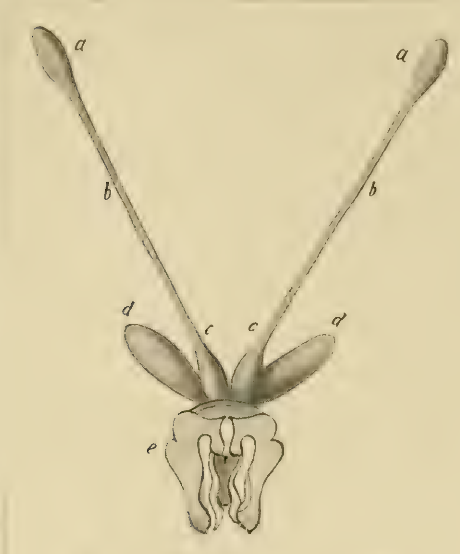


Fig. 1. (Nach Léon Dufour.)

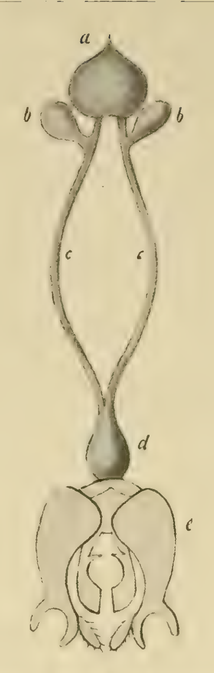


Fig. 2. (Nach Léon Dufour.)

Fig. 3.

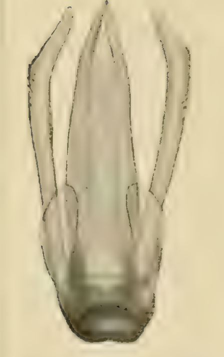


Fig. 8. *Osmia rufa.*

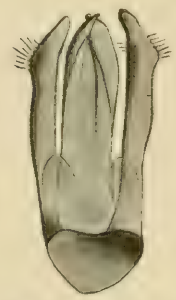


Fig. 9. *Osmia rufa.*





Fig. 10. *Osmia cornuta.*



Fig. 11. *Osmia cornut*

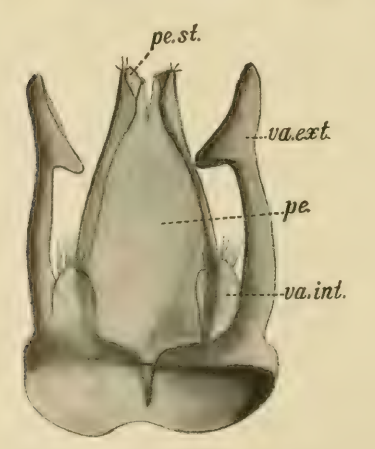


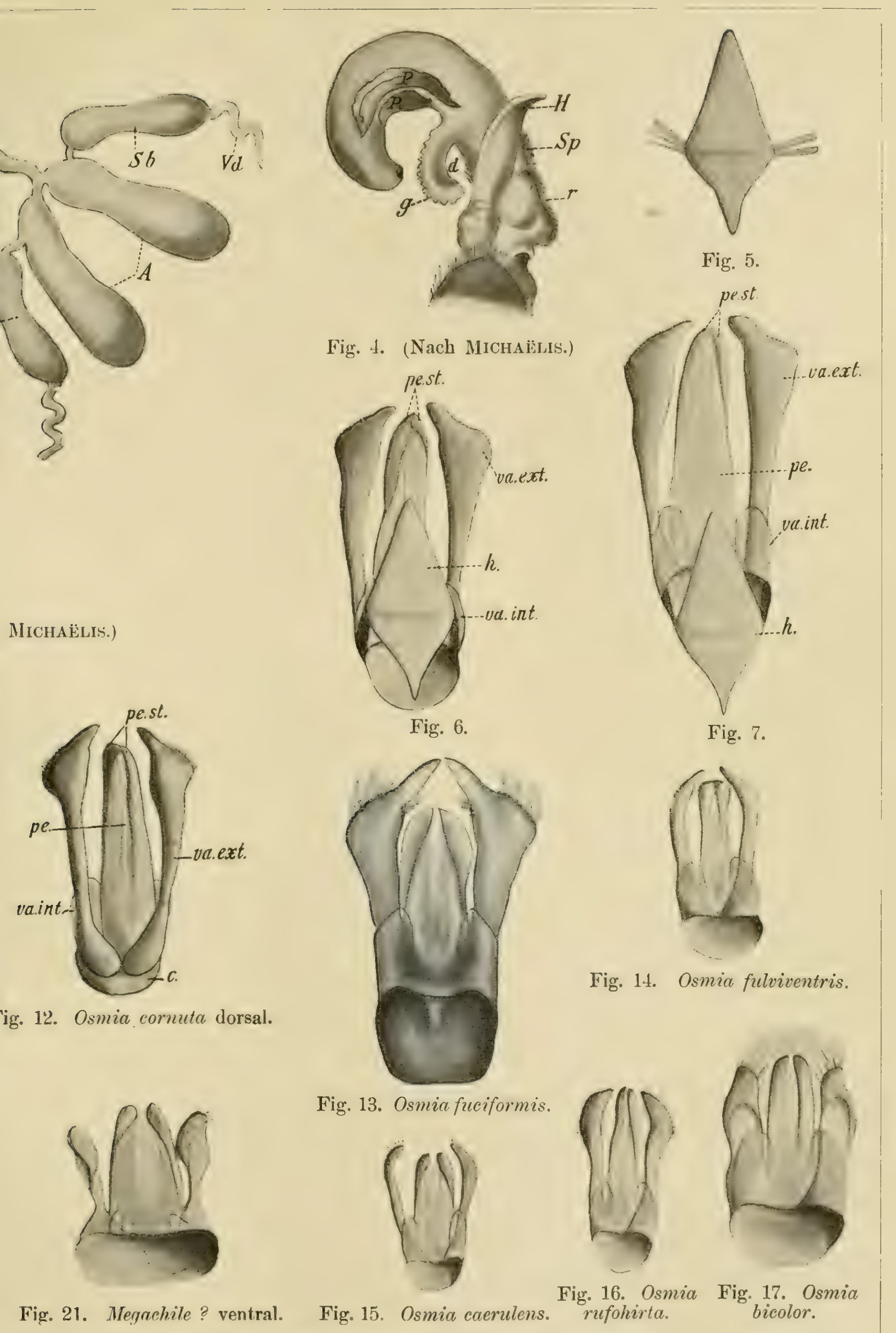
Fig. 20. *Megachile muraria.*



Fig. 18. *Osmia adunca.*



Fig. 19. *Eriades nigricor*



MICHAËLIS.)

Fig. 4. (Nach MICHAËLIS.)

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

ig. 12. *Osmia cornuta* dorsal.

Fig. 13. *Osmia fuciformis.*

Fig. 14. *Osmia fulviventris.*

Fig. 21. *Megachile ?* ventral.

Fig. 15. *Osmia caerulens.*

Fig. 16. *Osmia rufohirta.*

Fig. 17. *Osmia bicolor.*

cher in Jena.





Fig. 1. (Nach Léon Dufour.)

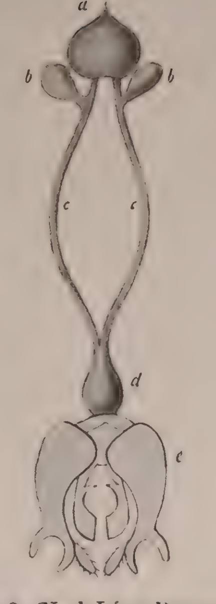


Fig. 2. (Nach Léon Dufour.)

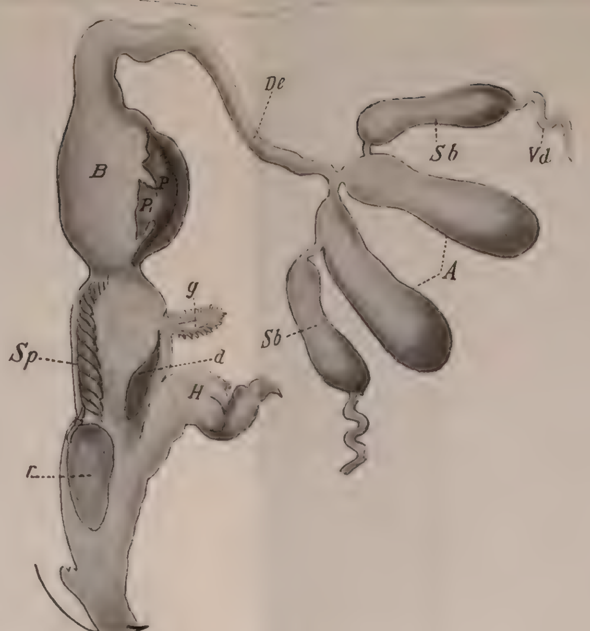


Fig. 3. (Nach Michaëlis.)

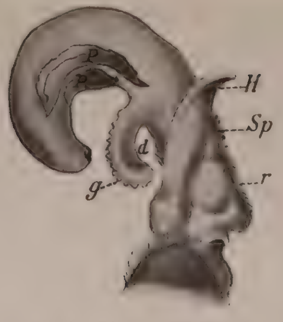


Fig. 4. (Nach Michaëlis.)

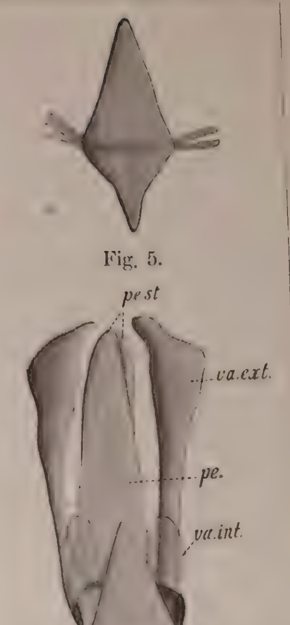


Fig. 5.

Fig. 7.

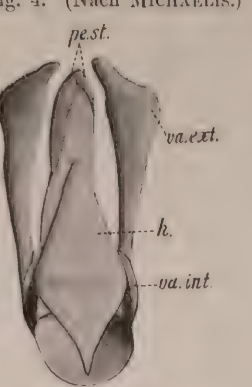


Fig. 6.



Fig. 8. *Osmia rufa.* Fig. 9. *Osmia rufa.*



Fig. 10. *Osmia cornuta.*



Fig. 11. *Osmia cornuta.*

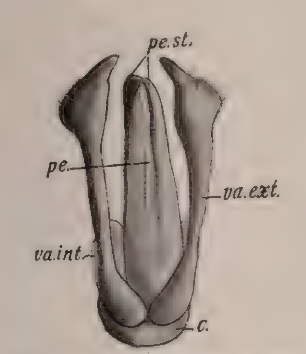


Fig. 12. *Osmia cornuta* dorsal.



Fig. 13. *Osmia fuciformis.*



Fig. 14. *Osmia fulviventris.*

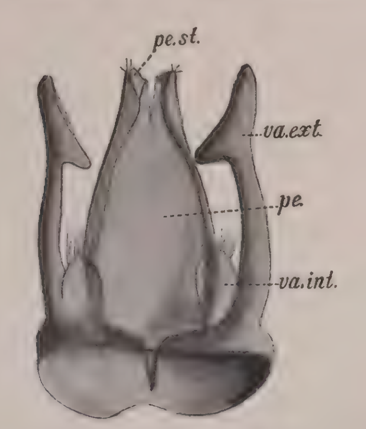


Fig. 20. *Megachile muraria.*



Fig. 18. *Osmia adunca.*



Fig. 19. *Eriades nigricornis.*



Fig. 21. *Megachile ?* ventral.

Fig. 15. *Osmia caerulens.*



Fig. 16. *Osmia rufohirta.*

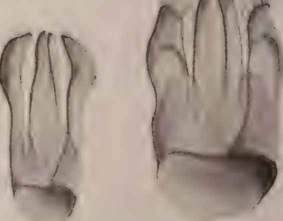
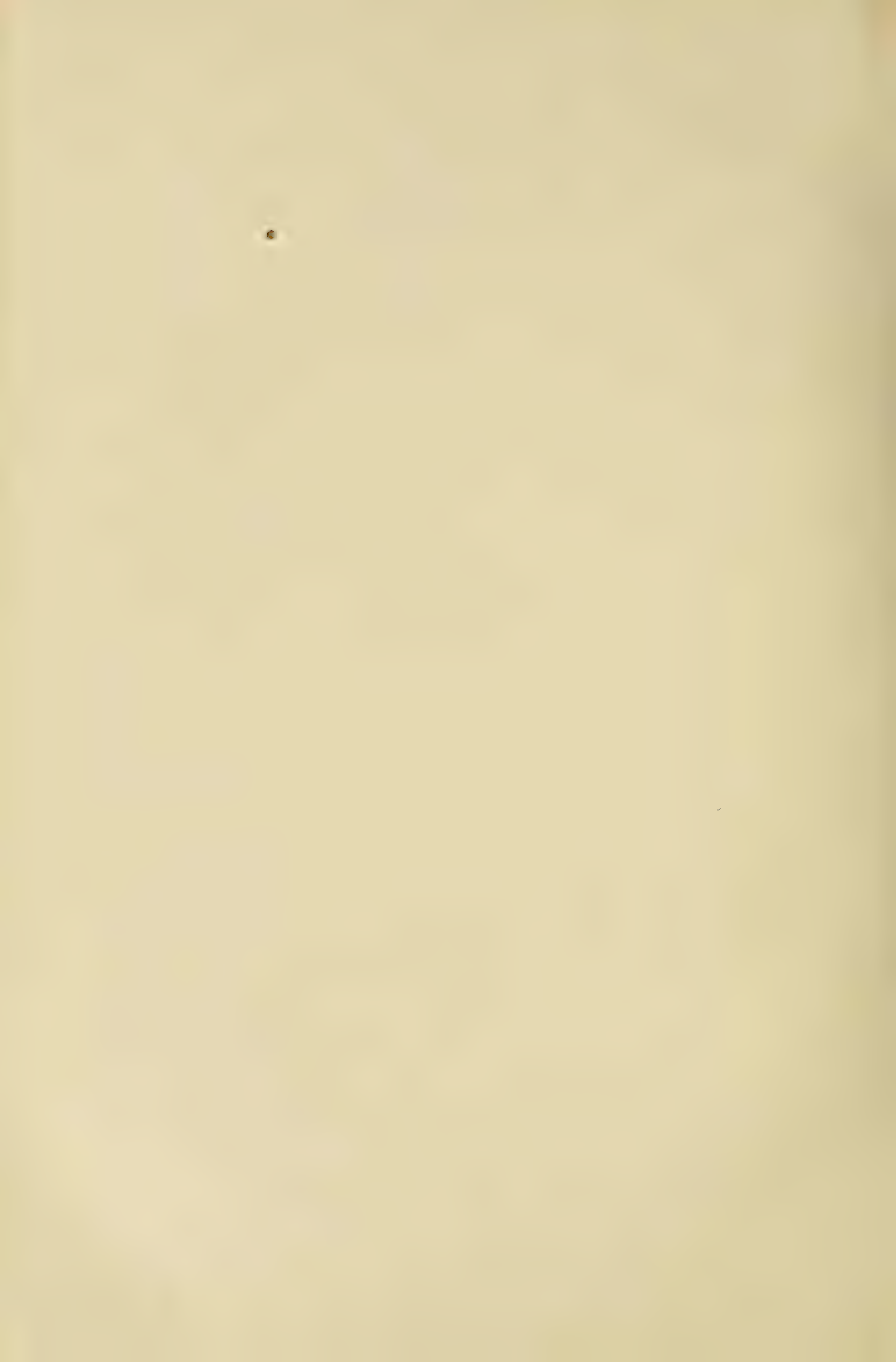


Fig. 17. *Osmia bicolor.*

Strohl.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.





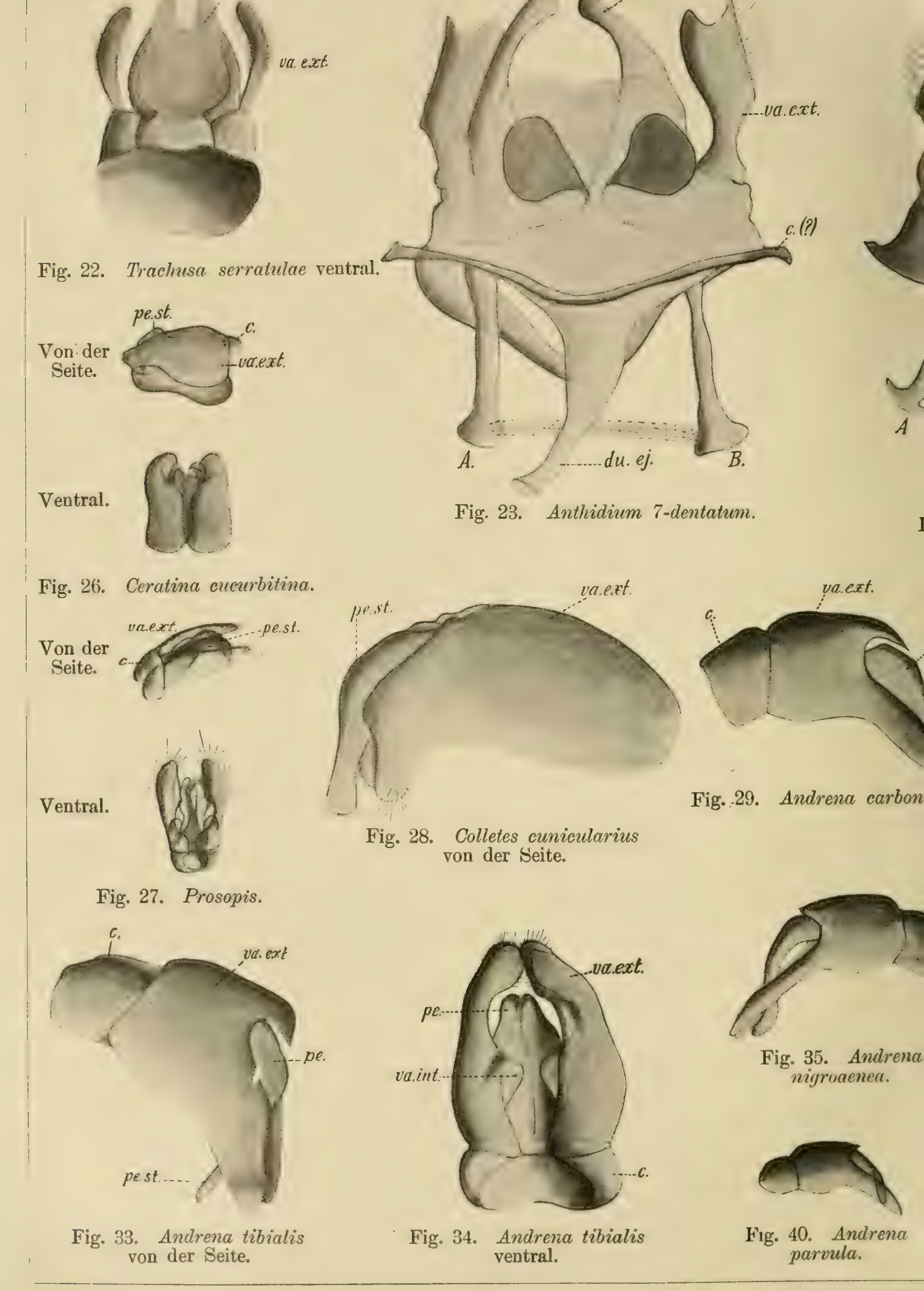


Fig. 22. *Trachusa serratulae* ventral.

Fig. 23. *Anthidium 7-dentatum.*

Fig. 26. *Ceratina cucurbitina.*

Fig. 27. *Prosopis.*

Fig. 28. *Colletes cunicularius* von der Seite.

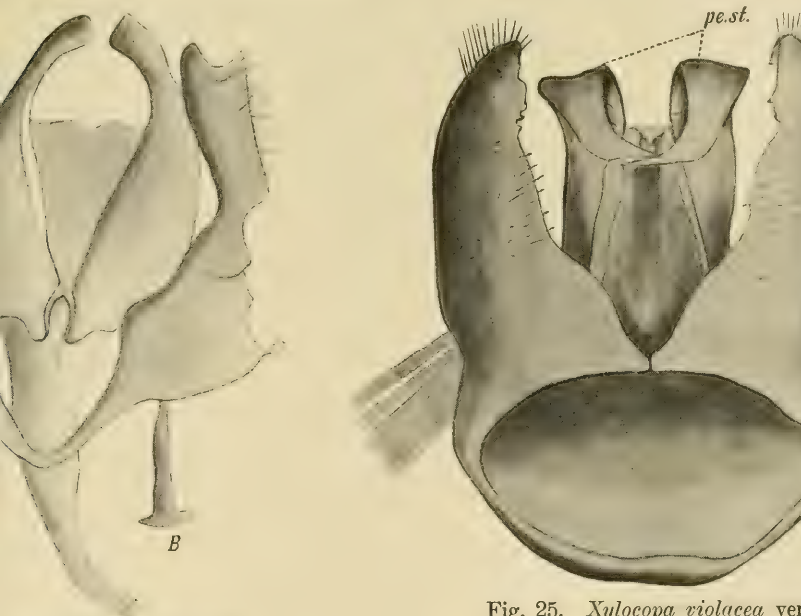
Fig. 29. *Andrena carbon*

Fig. 33. *Andrena tibialis* von der Seite.

Fig. 34. *Andrena tibialis* ventral.

Fig. 35. *Andrena nigroaenea.*

Fig. 40. *Andrena parvula.*



Anthidium 7-dentatum.

Fig. 25. *Xylocopa violacea* ventral.



Fig. 30. *Andrena cineraria.*



Fig. 31. *Andrena nitida.*

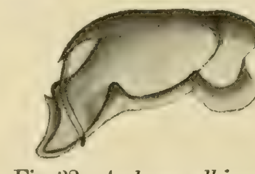


Fig. 32. *Andrena albicans* von der Seite.

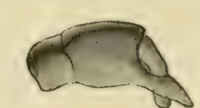


Fig. 38. *Andrena gwynana.*



Fig. 36. *Andrena trimmerana.*



Fig. 37. *Andrena apicata.*

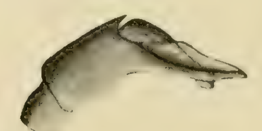


Fig. 39. *Andrena praecox.*



Fig. 41. *Andrena marginata.*

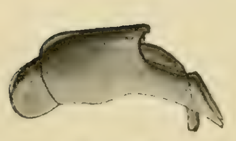


Fig. 42. *Andrena dubitata.*



Fig. 43 *Andrena (Biareolina) neglecta.*



Fig. 44. *Halictus sexcinctus.*

cher in Jena.





Fig. 22. *Trachusa serratulae* ventral.

Fig. 23. *Anthidium 7-dentatum.*

Fig. 24. *Anthidium 7-dentatum.*

Fig. 25. *Xylocopa violacea* ventral.

Fig. 26. *Ceratina cucurbitina.*

Fig. 27. *Prosopis.*

Fig. 28. *Colletes cunicularius* von der Seite.

Fig. 29. *Andrena carbonaria.*

Fig. 30. *Andrena cineraria.*

Fig. 31. *Andrena nitida.*

Fig. 32. *Andrena albicans* von der Seite.

Fig. 33. *Andrena tibialis* von der Seite.

Fig. 34. *Andrena tibialis* ventral.

Fig. 35. *Andrena nigroaenea.*

Fig. 36. *Andrena trimmerana.*

Fig. 37. *Andrena apicata.*

Fig. 38. *Andrena gwynana.*

Fig. 39. *Andrena praecox.*

Fig. 40. *Andrena parvula.*

Fig. 41. *Andrena marginata.*

Fig. 42. *Andrena dubitata.*

Fig. 43 *Andrena (Biareolina) neglecta.*

Fig. 44. *Halictus sexcinctus.*

Strohl.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.







Fig. 45. *Halictus tetrazonius.*

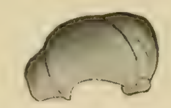


Fig. 48. *Halictus albipes.*

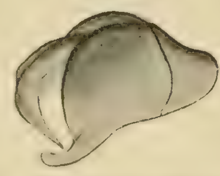



Fig. 49. *Halictus major.*

Fig. 46. *Halictus tetrazonius.*



Fig. 50. *Halictus morio.*



Fig. 47. *Halictus calceatus.*




Fig. 51. *Halictus vulpinus.*

h

Fig. 52. *Anthophora tar*



Fig. 58. *Eucera longicornis.*



Fig. 59. *Nomada succincta.*

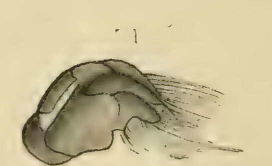


Fig. 62. *Nomada zonata* von der Seite.

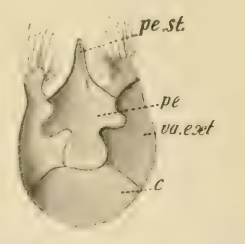


Fig. 60. *Nomada succincta* dorsal.



Fig. 61. *Nomada alternata.*



Fig. 64. *Nomada ruficornis.*

Fig.

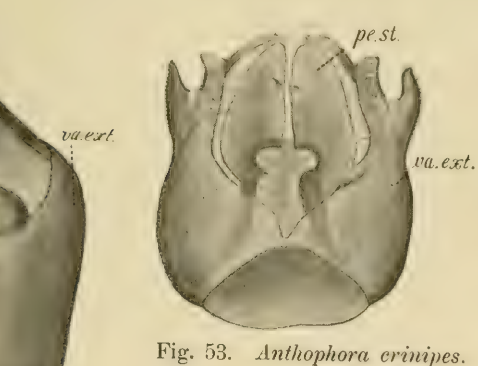


Fig. 53. *Anthophora crinipes.*

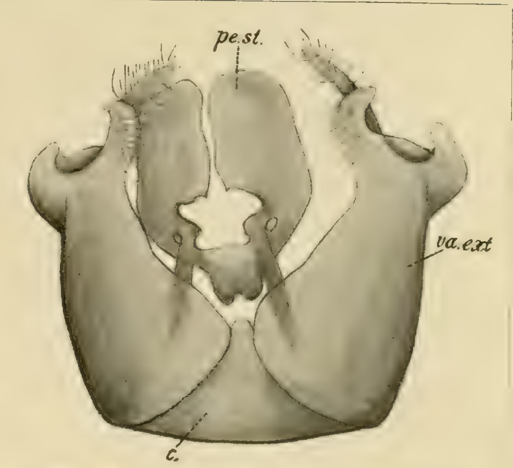


Fig. 54. *Anthophora acervorum* dorsal.

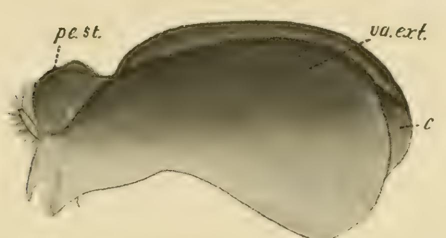


Fig. 55. *Anthophora acervorum* seitlich.

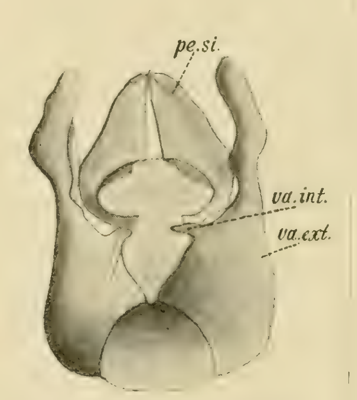


Fig. 56. *Anthophora retusa.*

3. *Nomada*
icornis.



Fig. 57. *Anthophora retusa.*

Nomada
nis var.

nada bifida.

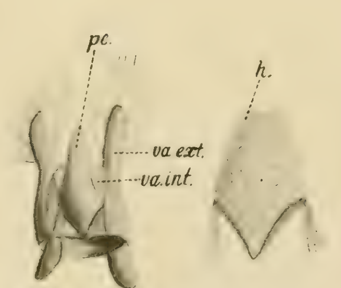


Fig. 67. *Coelioxys rufescens.*

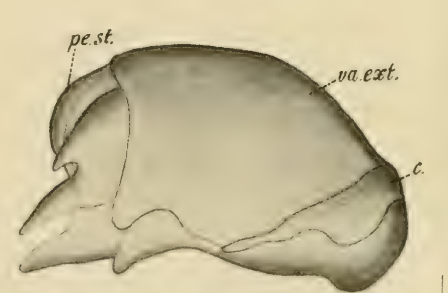


Fig. 68. *Melecta armata.*

ner in Jena.



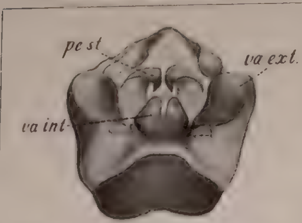


Fig. 45. *Halictus tetrazonius.*



Fig. 48. *Halictus albipes.*

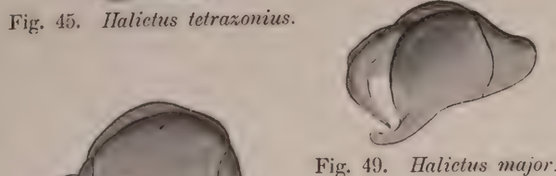
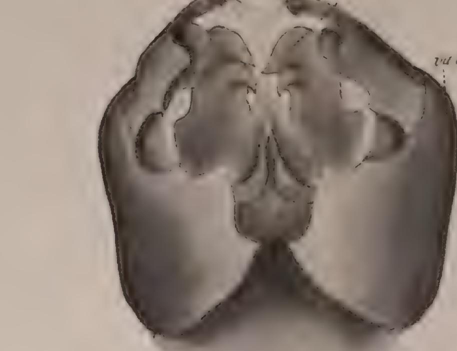


Fig. 46. *Halictus tetrazonius.*

Fig. 49. *Halictus major.*



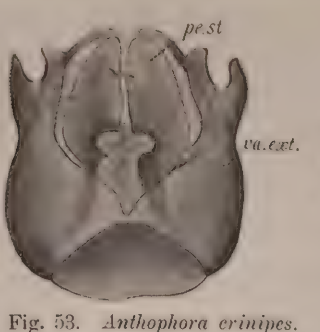


Fig. 53. *Anthophora crinipes.*

Fig. 54. *Anthophora acervorum* dorsal.



Fig. 50. *Halictus morio.*

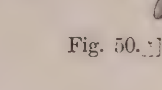
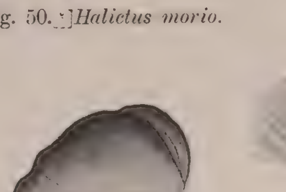


Fig. 47. *Halictus calceatus.*



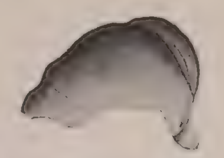


Fig. 51. *Halictus vulpinus.*

Fig. 52. *Anthophora tarsata.*

Fig. 55. *Anthophora acervorum* seitlich.

Fig. 58. *Eucera longicornis.*

Fig. 59. *Nomada succincta.*

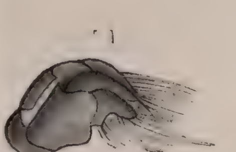


Fig. 62. *Nomada zonata* von der Seite.

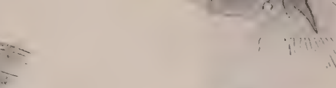


Fig. 63. *Nomada ruficornis.*

Fig. 65. *Nomada ruficornis* var.

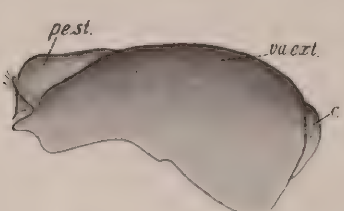


Fig. 57. *Anthophora retusa.*



Fig. 56. *Anthophora retusa.*



Fig. 60. *Nomada succincta* dorsal.

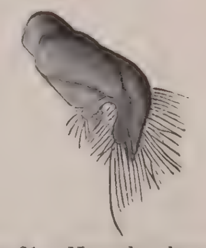


Fig. 61. *Nomada alternata.*

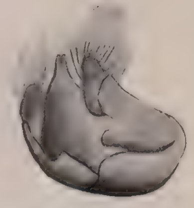


Fig. 64. *Nomada ruficornis.*

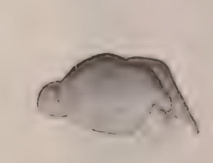


Fig. 66. *Nomada bifida.*

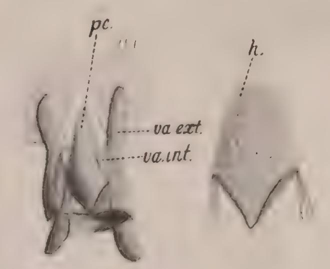


Fig. 67. *Coelioxys rufescens.*

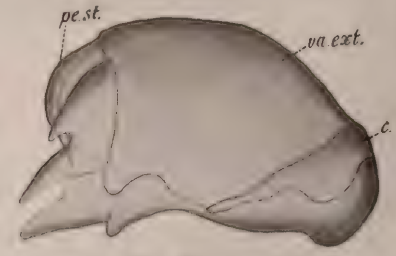
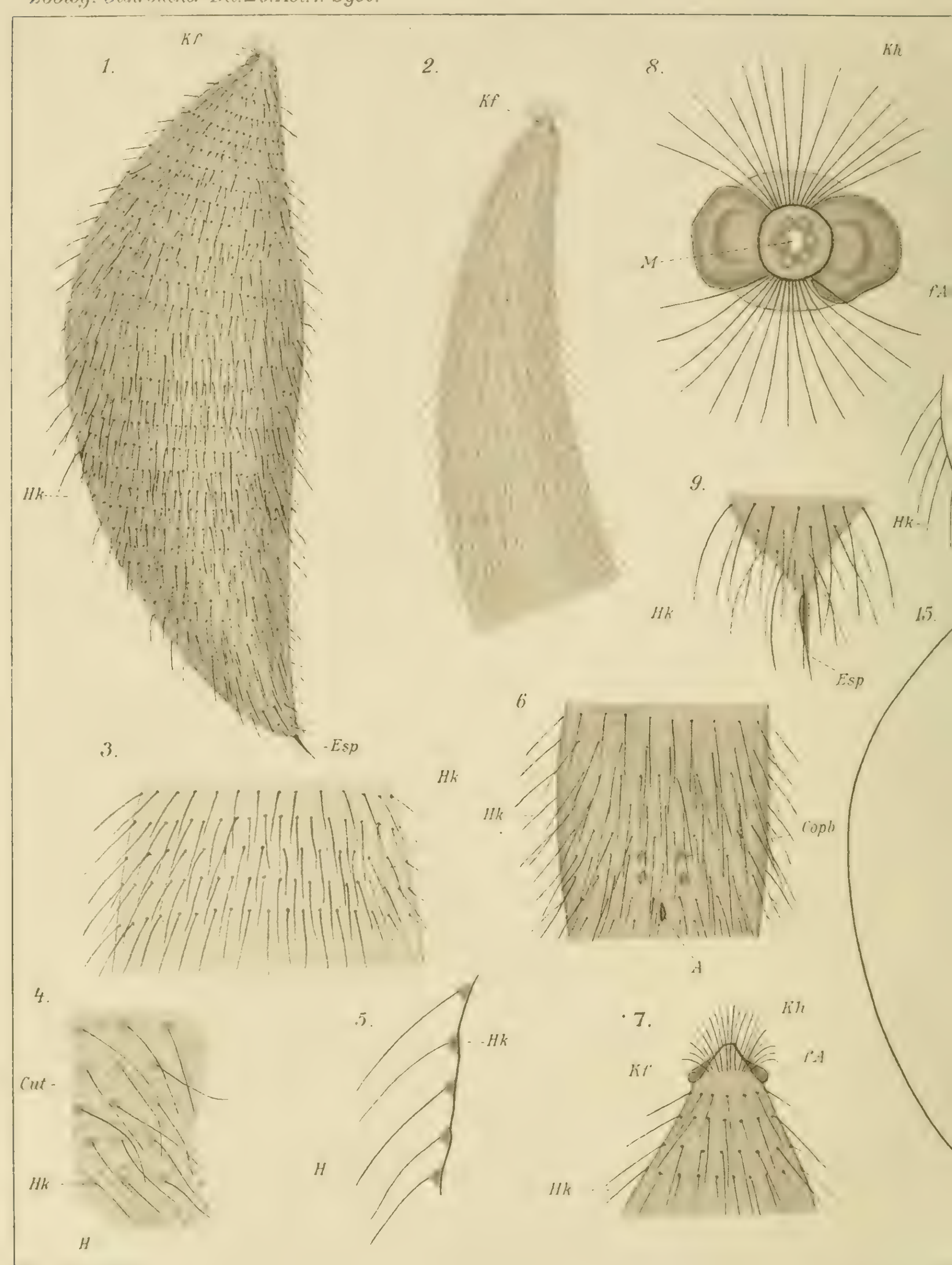


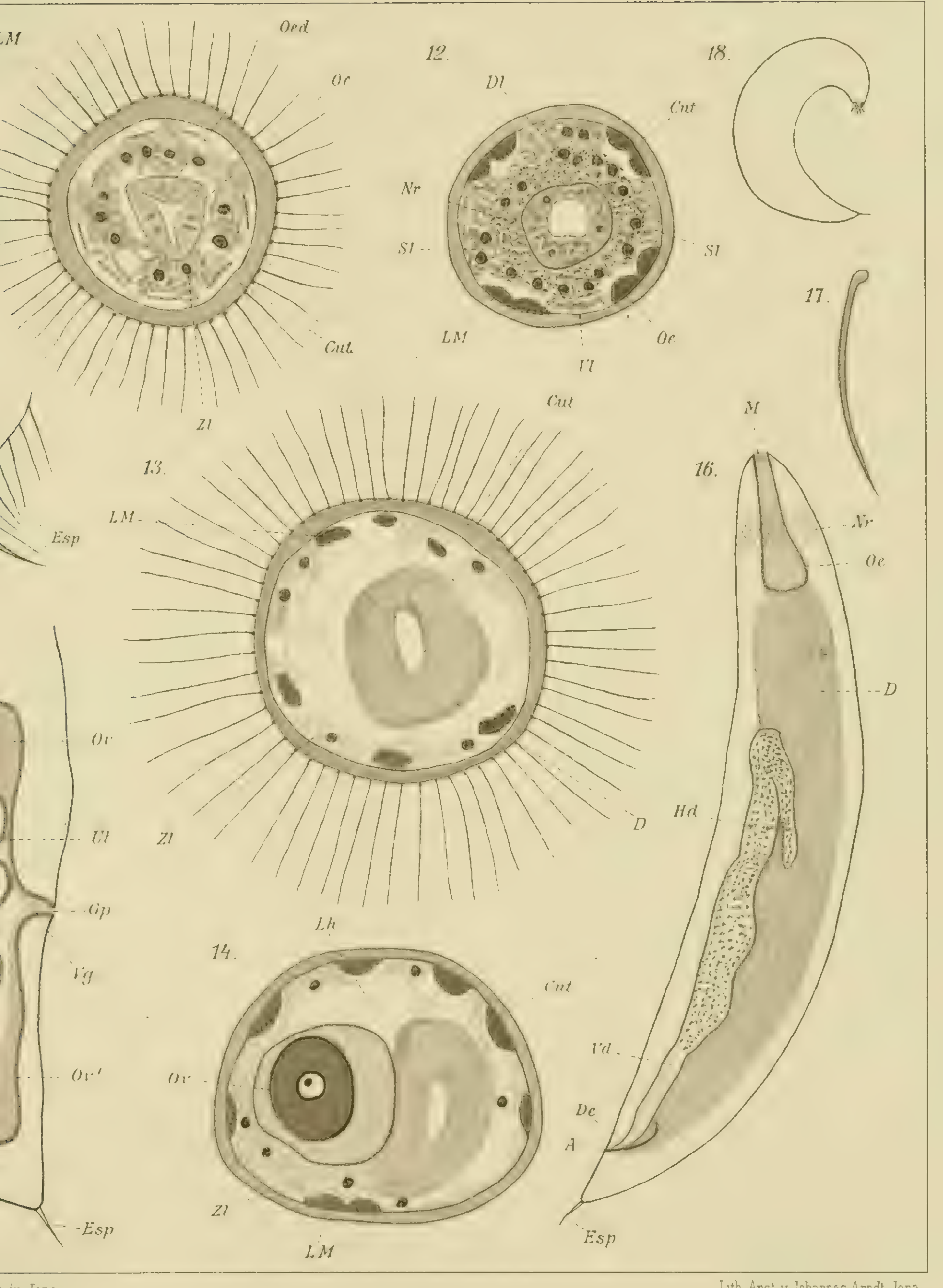
Fig. 68. *Melecta armata.*

Strohl. Verlag von Gustav Fischer in Jena.





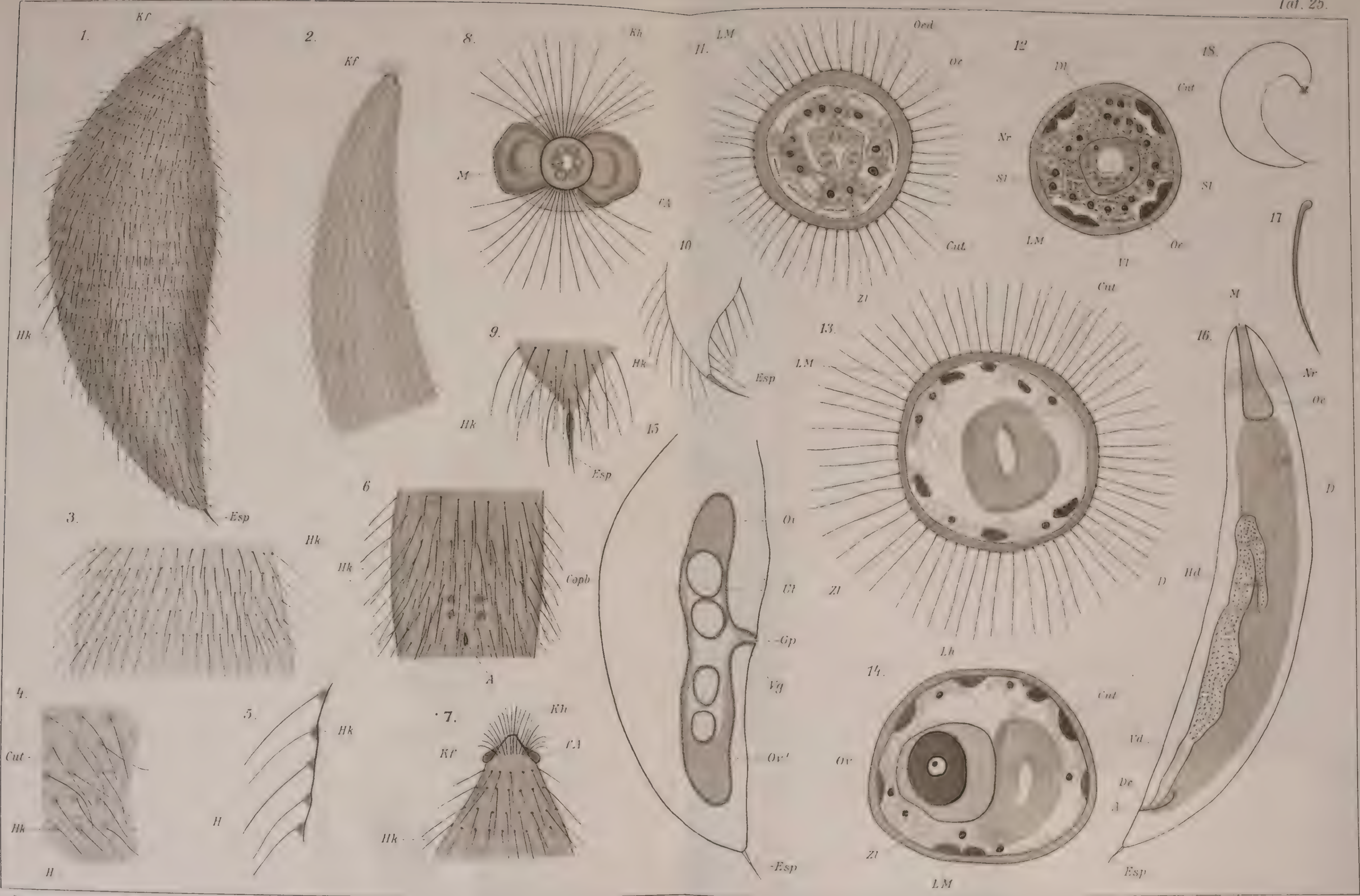

1.
Kf
Hk
Esp
2.
Kf
8.
Kh
M
fA
9.
Hk
Esp
15.
3.
Hk
6
Hk
Coph
A
4.
Cut
Hk
H
5.
Hk
H
7.
Kh
Kf
fA
Hk

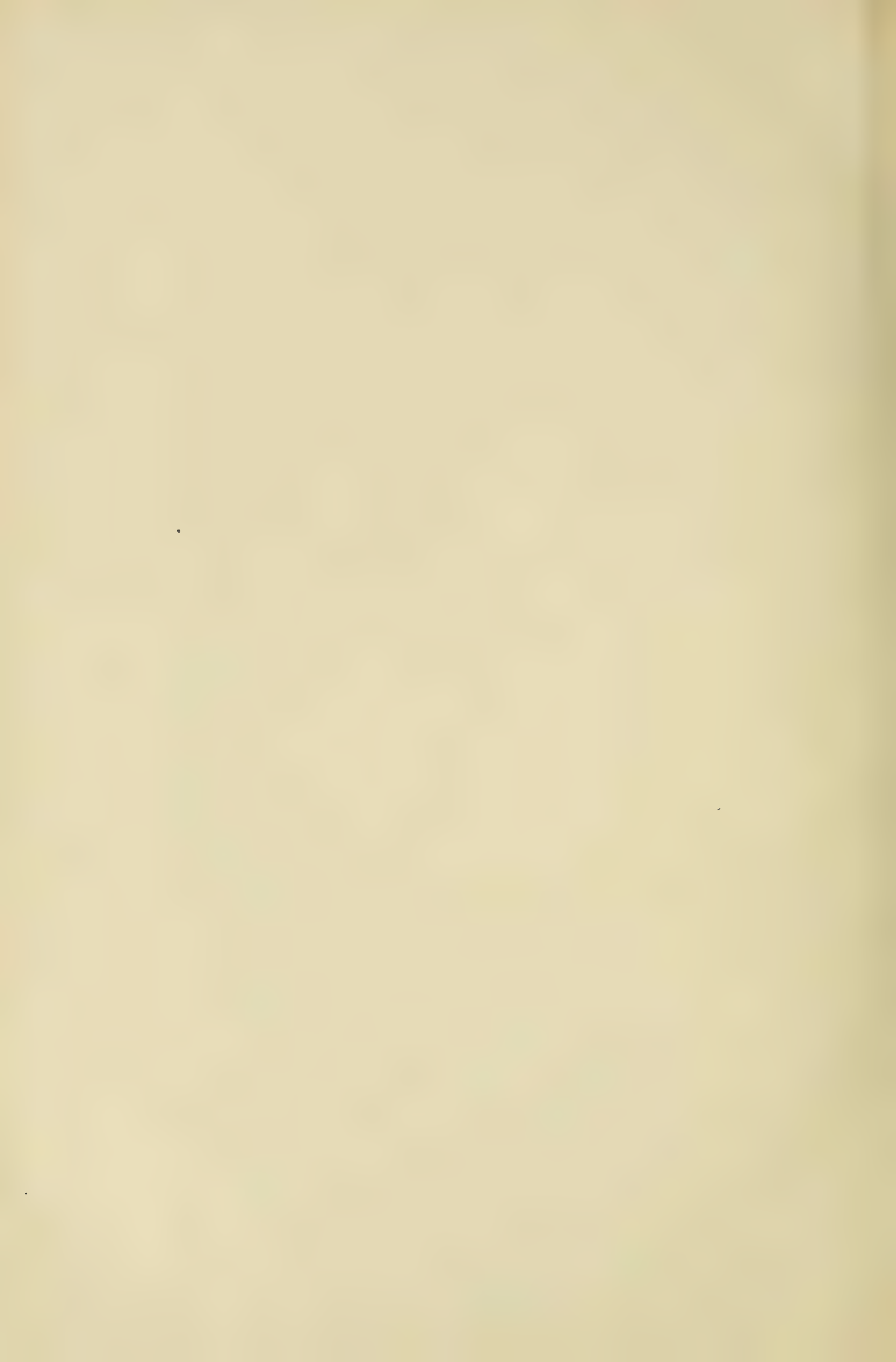


in Jena.

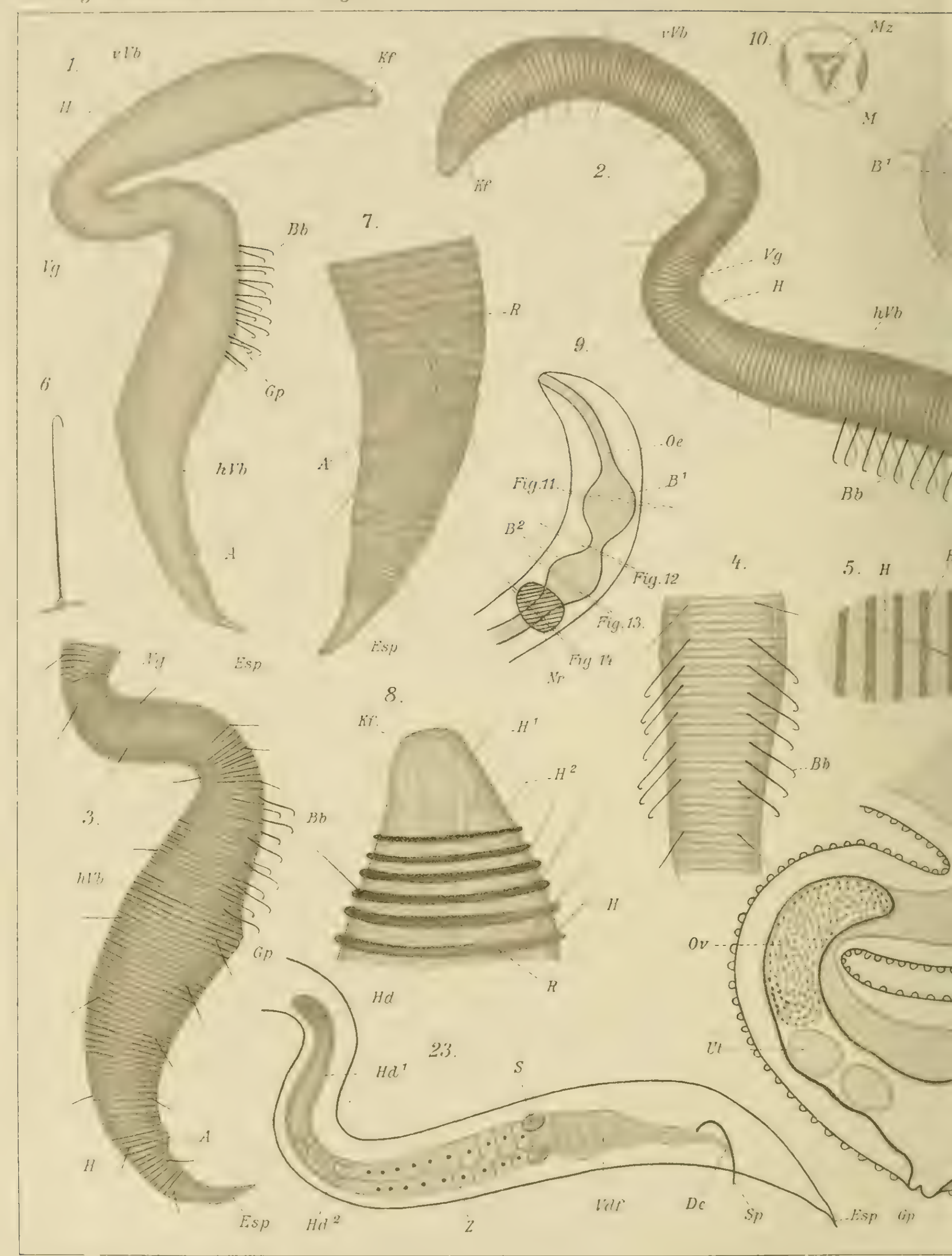
Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.




1.
2.
3.
4.
5.
6
7.
8.
9.
10
11.
12
13.
14.
15
16.
17
18.
Kf
Esp
Hk
Kh
M
CA
LM
Oed
Oc
Cut
Zl
Dl
Nr
Sl
Vl
Cut.
Cop
A
H
Ov
Ut
Gp
Vg
Ov'
Lh
D
Hd
Vd
Dc





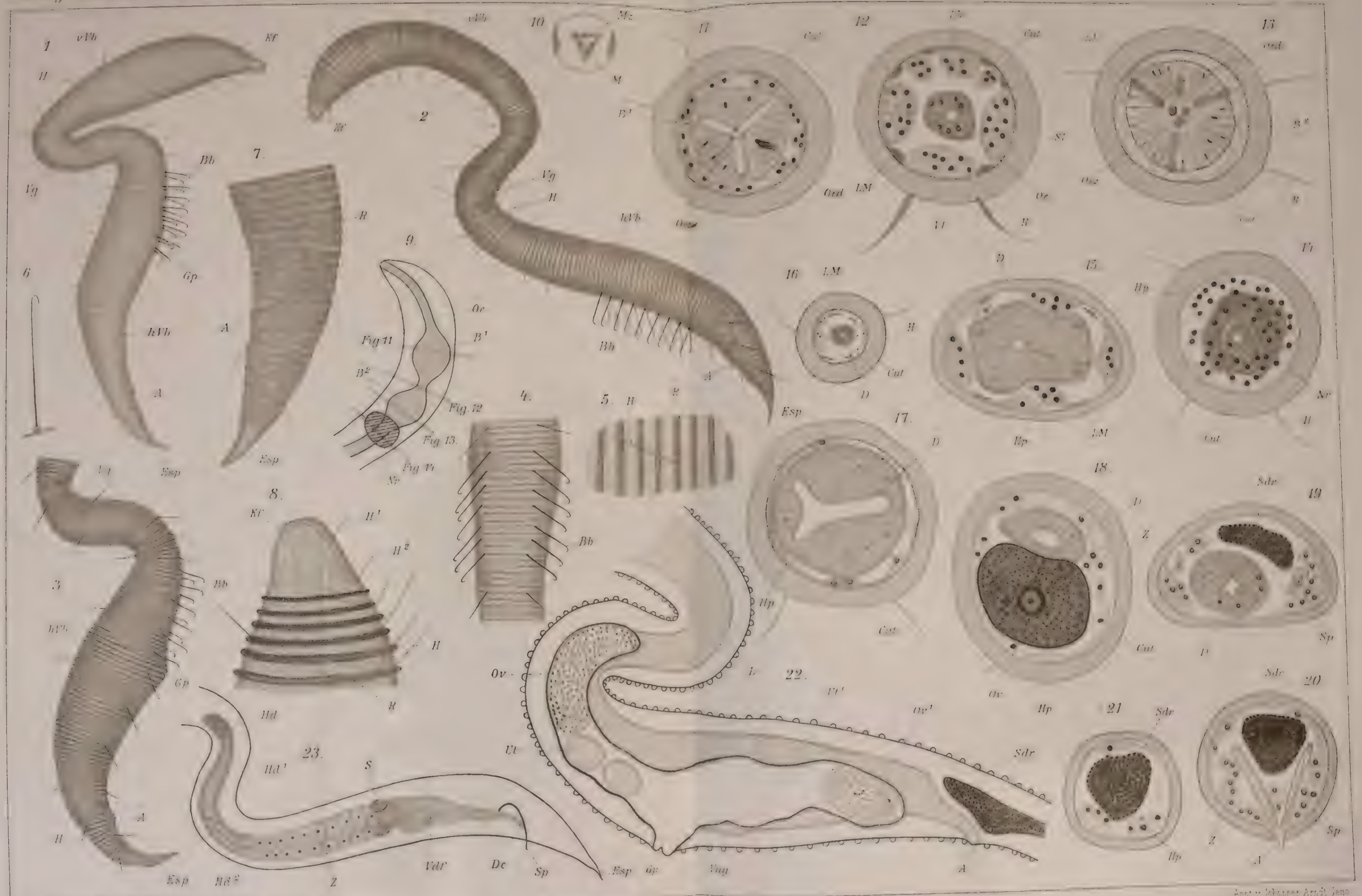

1.
vVb
Kf
H
Vg
Bb
Gp
hVb
A
Esp
6
7.
R
A
Esp
2.
vVb
Kf
Vg
H
hVb
Bb
10.
Mz
M
B¹
9.
Oe
B¹
Fig. 11.
B²
Fig. 12
Fig. 13.
Fig 14
Nr
4.
Bb
5.
H
3.
Vg
Bb
hVb
Gp
A
H
Esp
8.
Kf.
H¹
H²
H
R
Hd
23.
Hd¹
S
Hd²
Z
Vdf
Dc
Sp
Esp
Gp
Ov
Ut

Taf. 26.



Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena

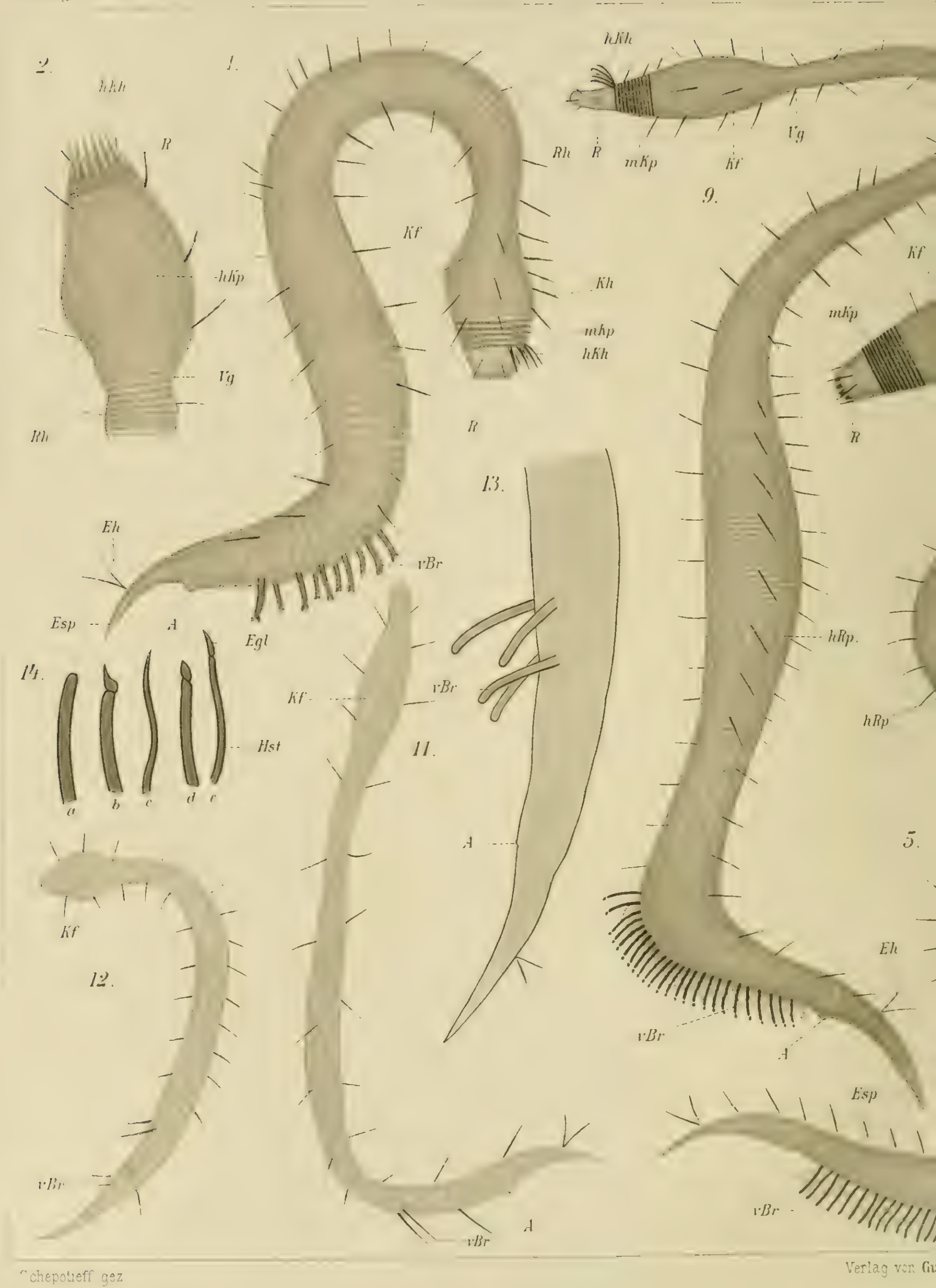




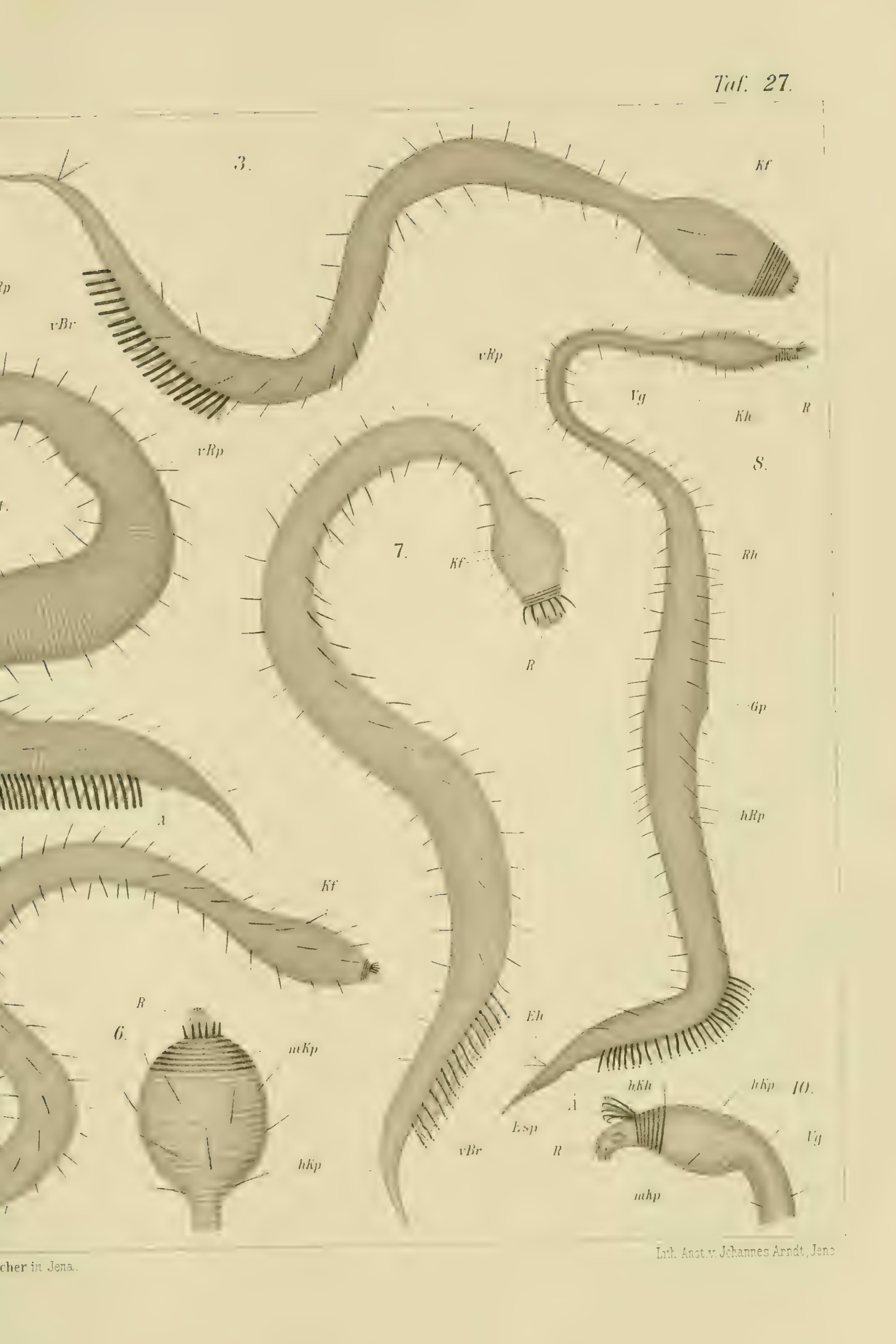
Verlag v. Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.





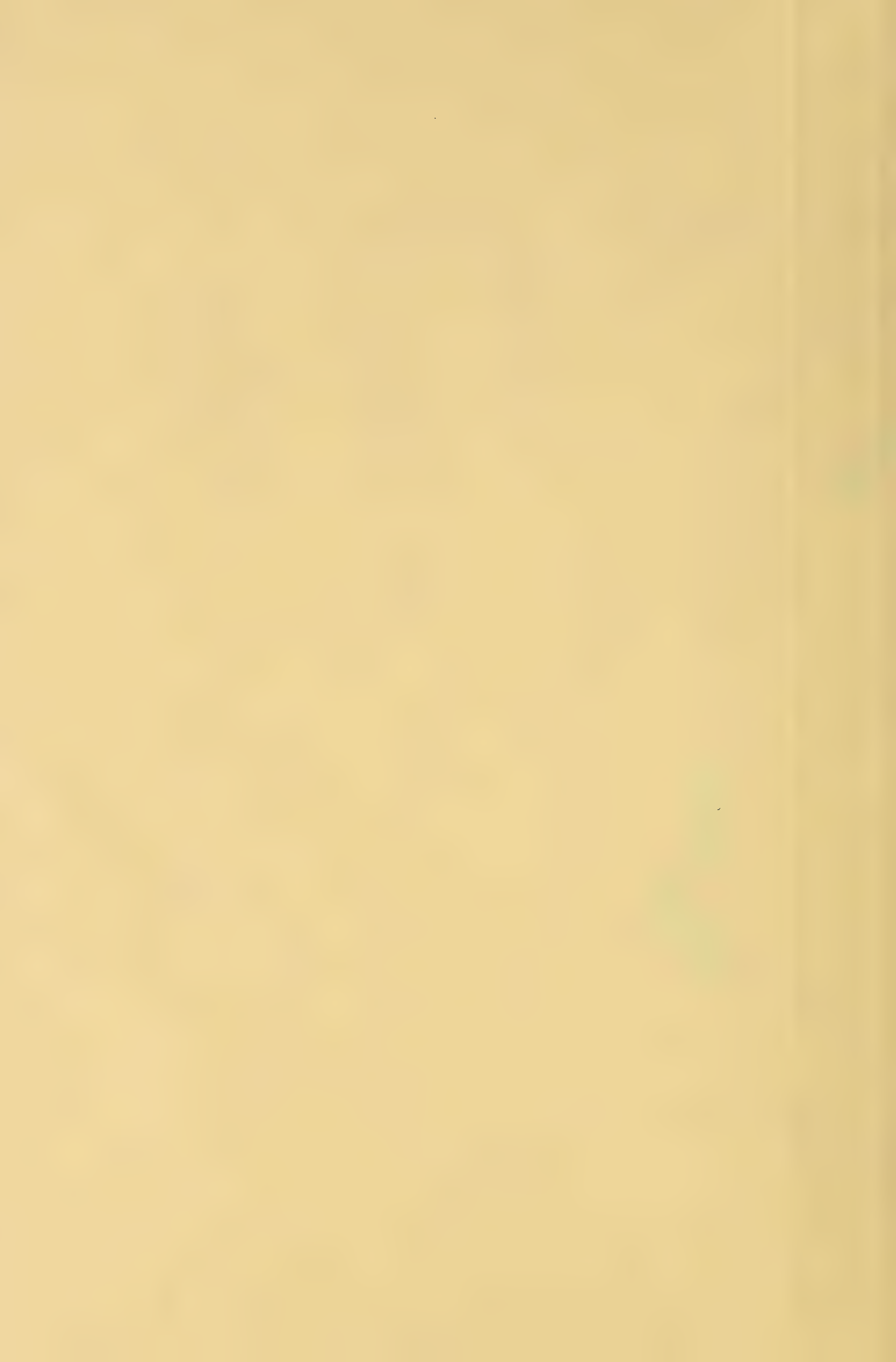

2.
hKh
R
hKp
Vg
Rh
1.
Rh
Kf
Kh
mkp
hKh
R
Eh
Esp
A
Egl
vBr
14.
Hst
a
b
c
d
e
hKh
R
mKp
Kf
Vg
9.
Kf
mKp
R
13.
vBr
Kf
11.
A
hRp.
hRp
5.
Kf
12.
vBr
A
vBr
Eh
vBr
A
Esp
vBr

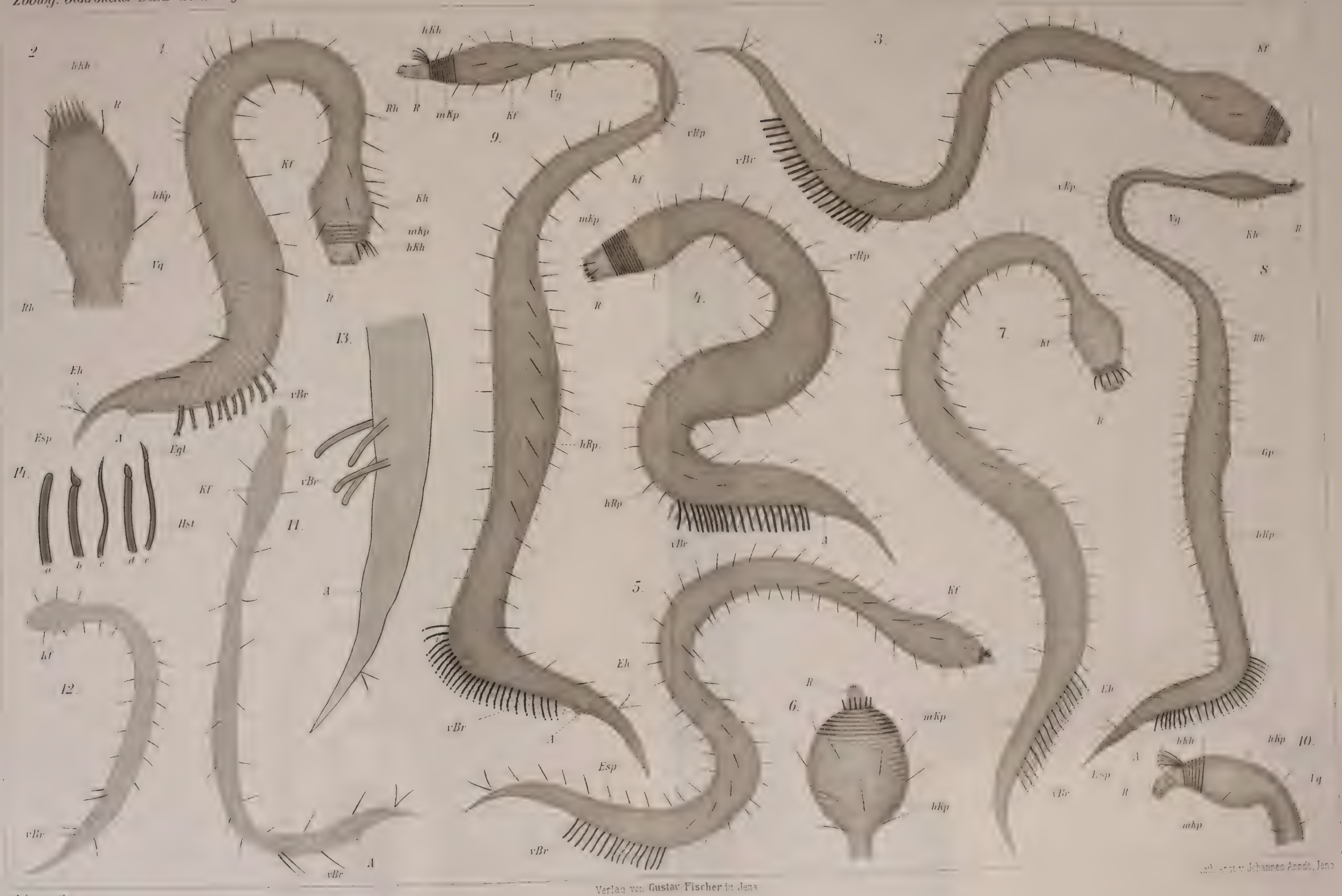
Taf. 27.



Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena

cher in Jena.





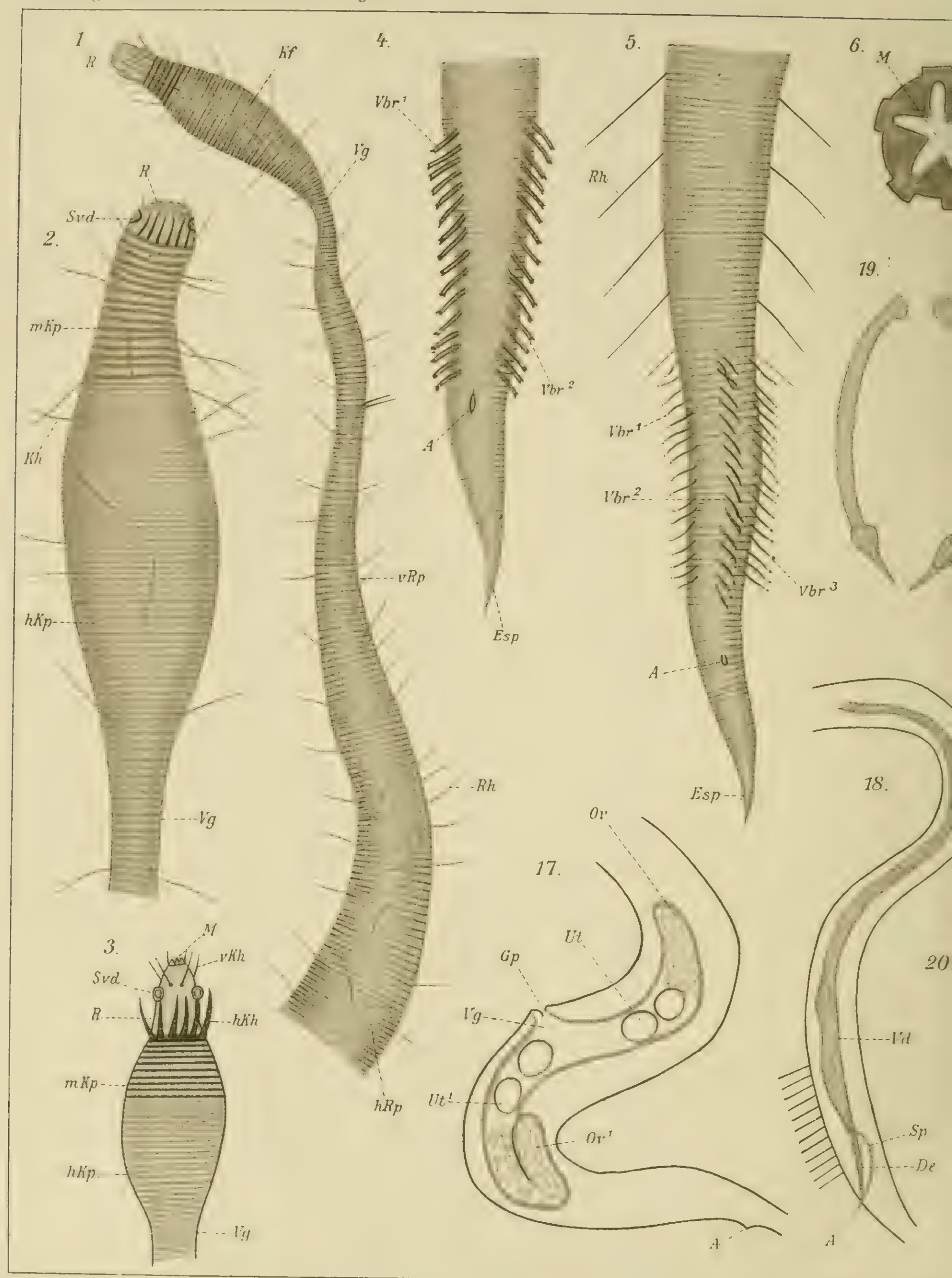
Schepotieff gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

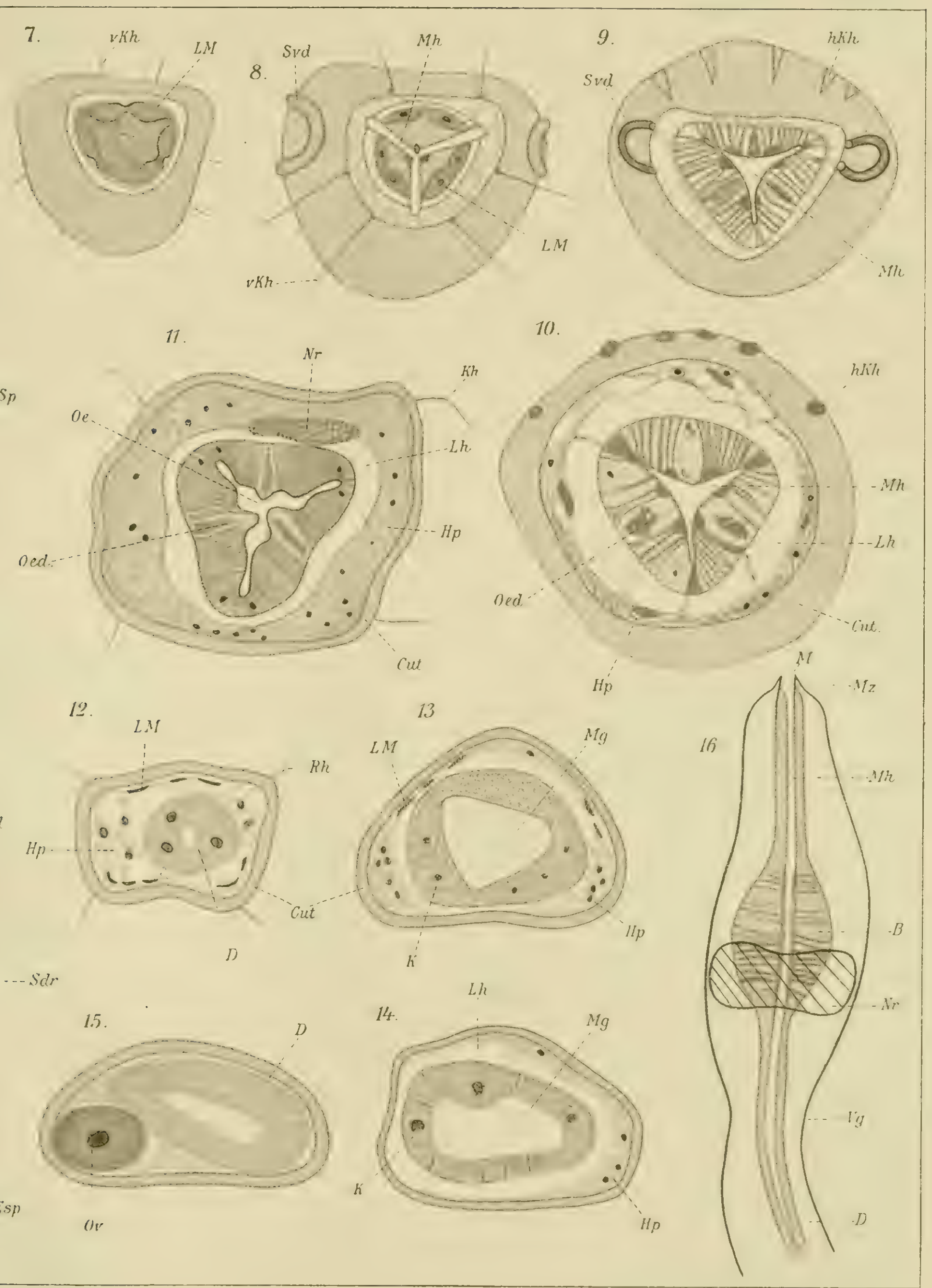
Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena






1
R
Kf
Vg
2.
R
Svd
mKp
Kh
hKp
Vg
3.
M
vKh
Svd
R
hKh
mKp
hKp
Vg
4.
Vbr1
Vbr2
A
Esp
vRp
Rh
hRp
5.
Rh
Vbr1
Vbr2
Vbr3
A
Esp
6.
M
19.
17.
Ov
Ut
Gp
Vg
Ut1
Ov1
A
18.
20
Vd
Sp
De
A

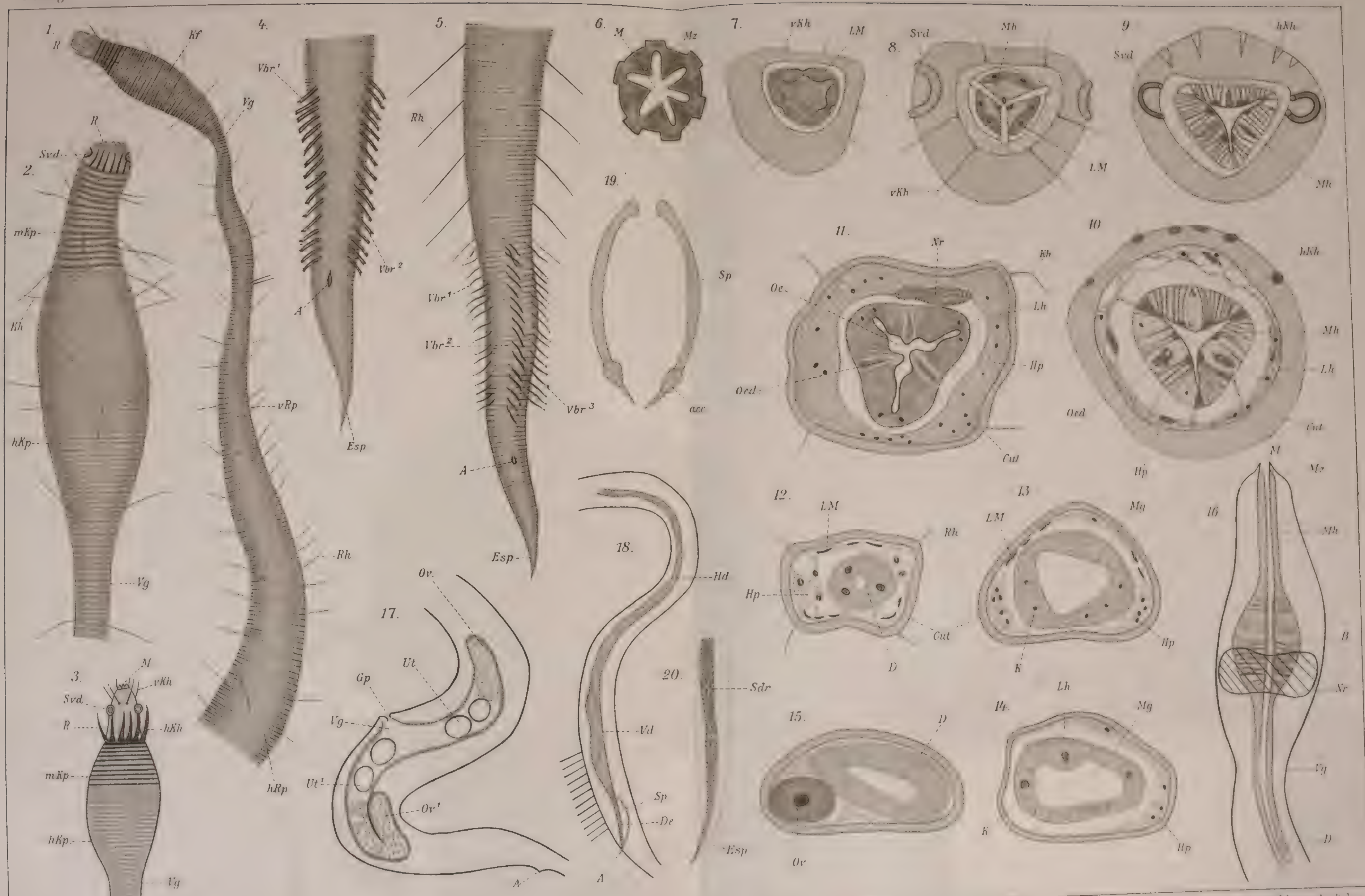
von Gusta



in Jena.

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena



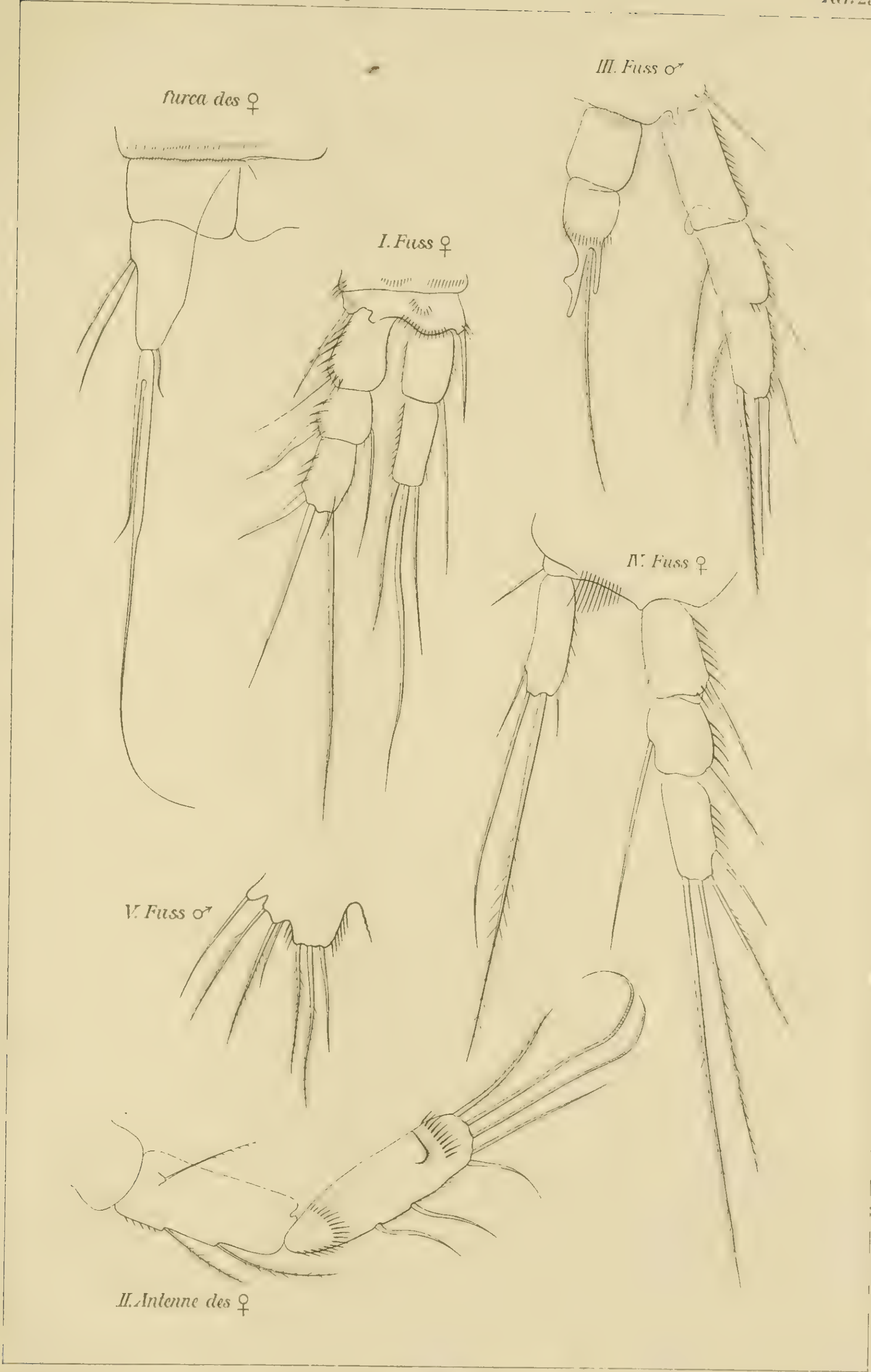


Schepotieff gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena





Brehm gez. Verlag von **Gustav Fischer** in Jena. Lith. Anst. v. Emil Schaal, Jena





Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 9.

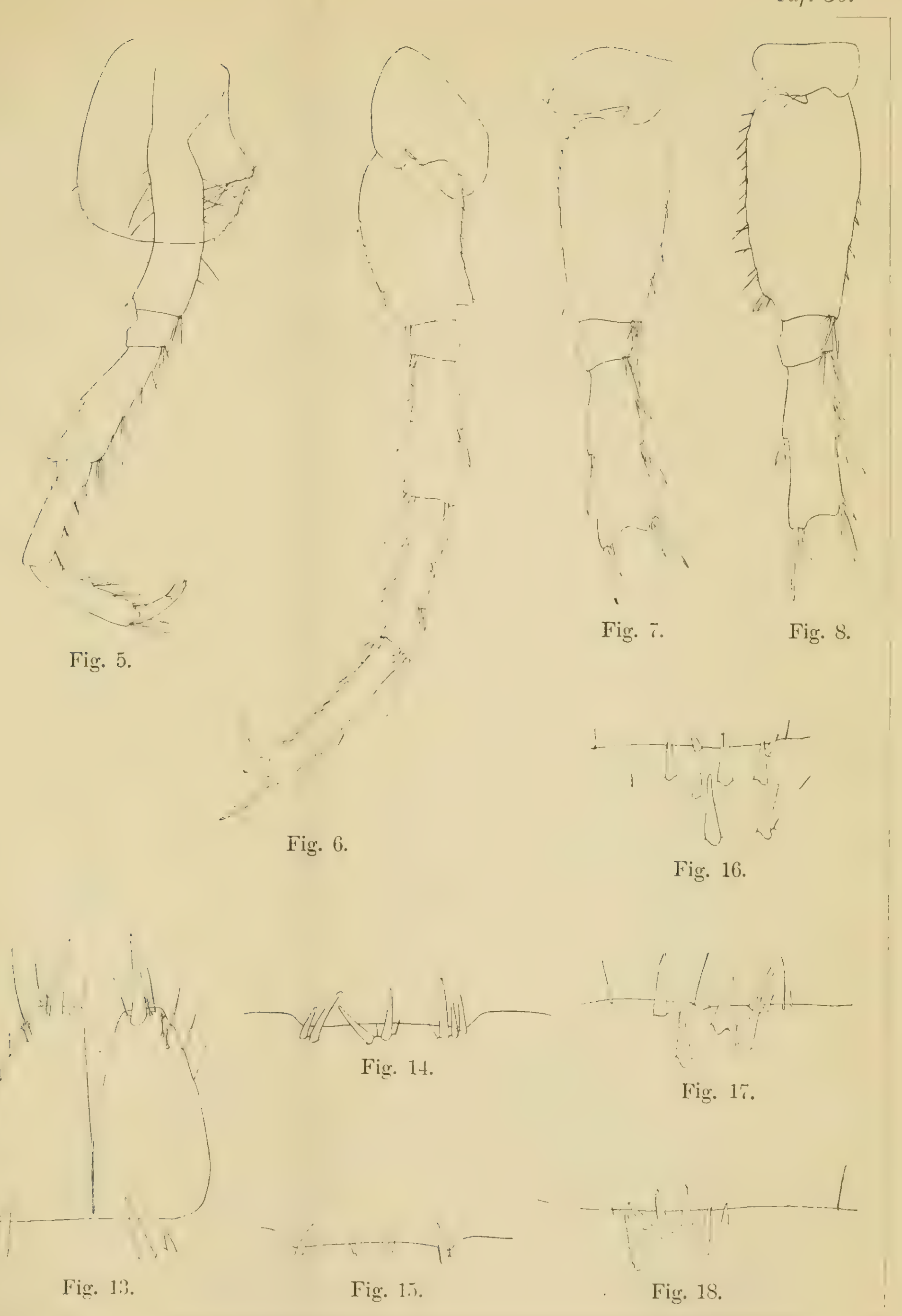
Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

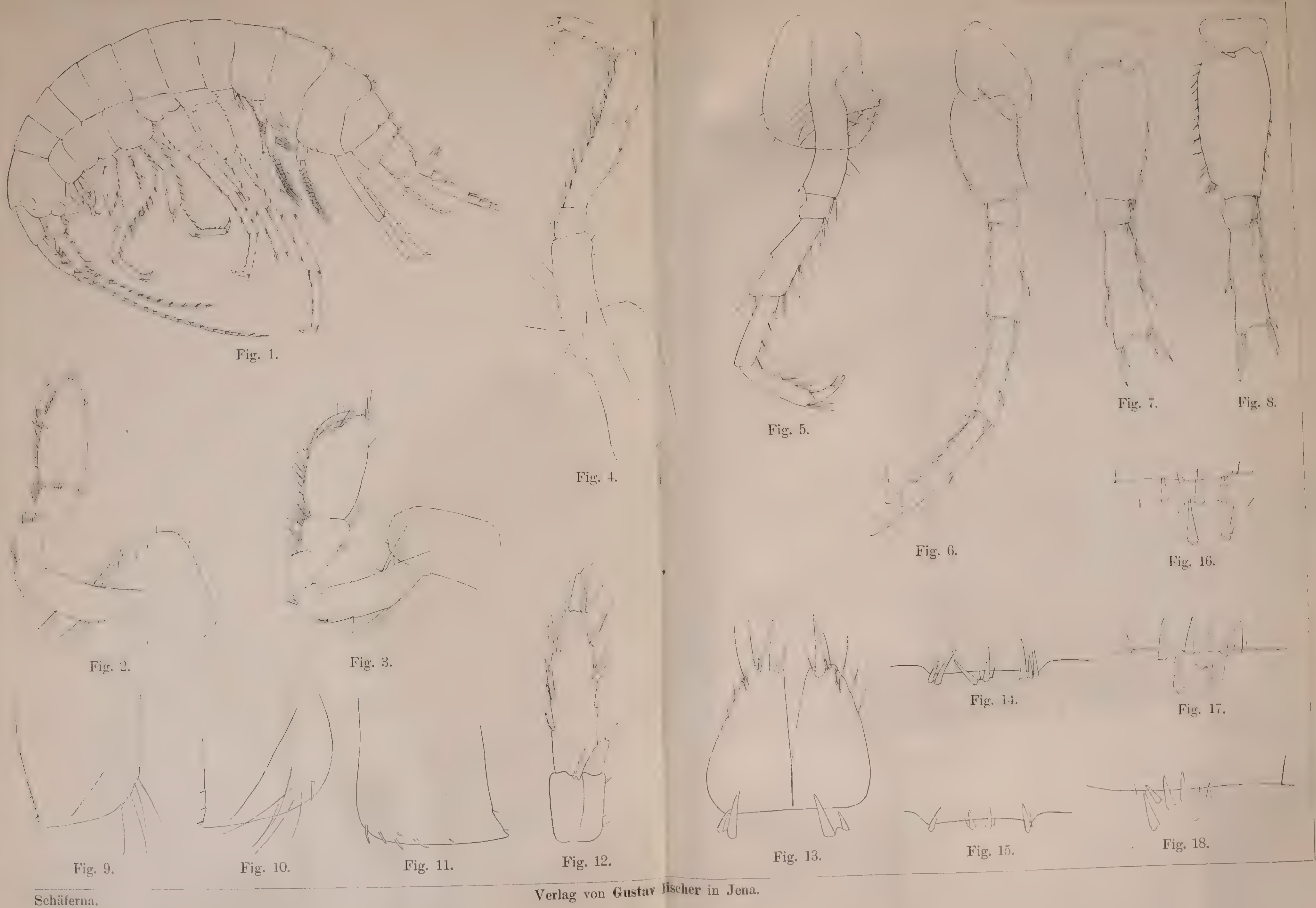
Schäferna.

Verlag von Gustav F



in Jena.

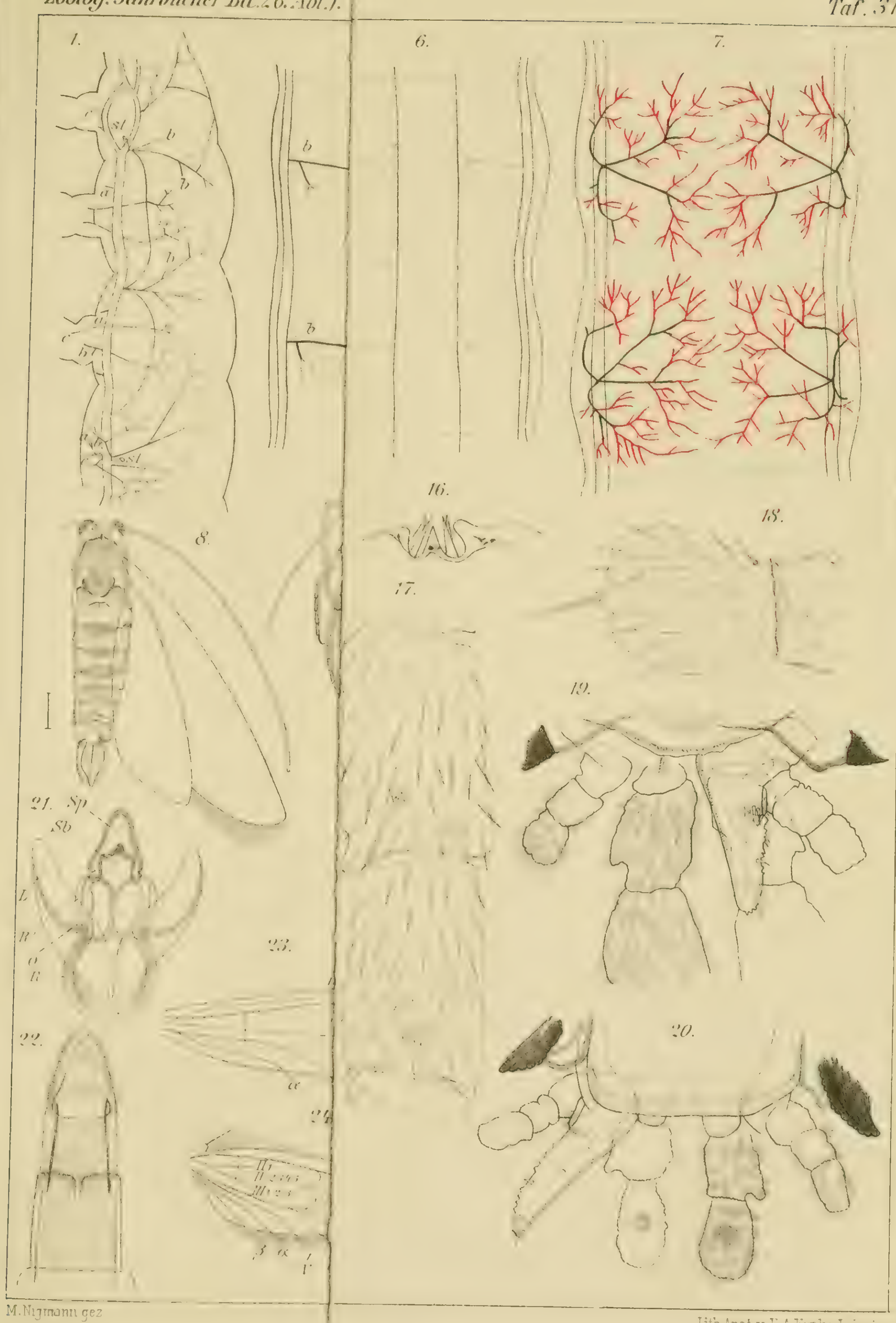




Schäferna.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

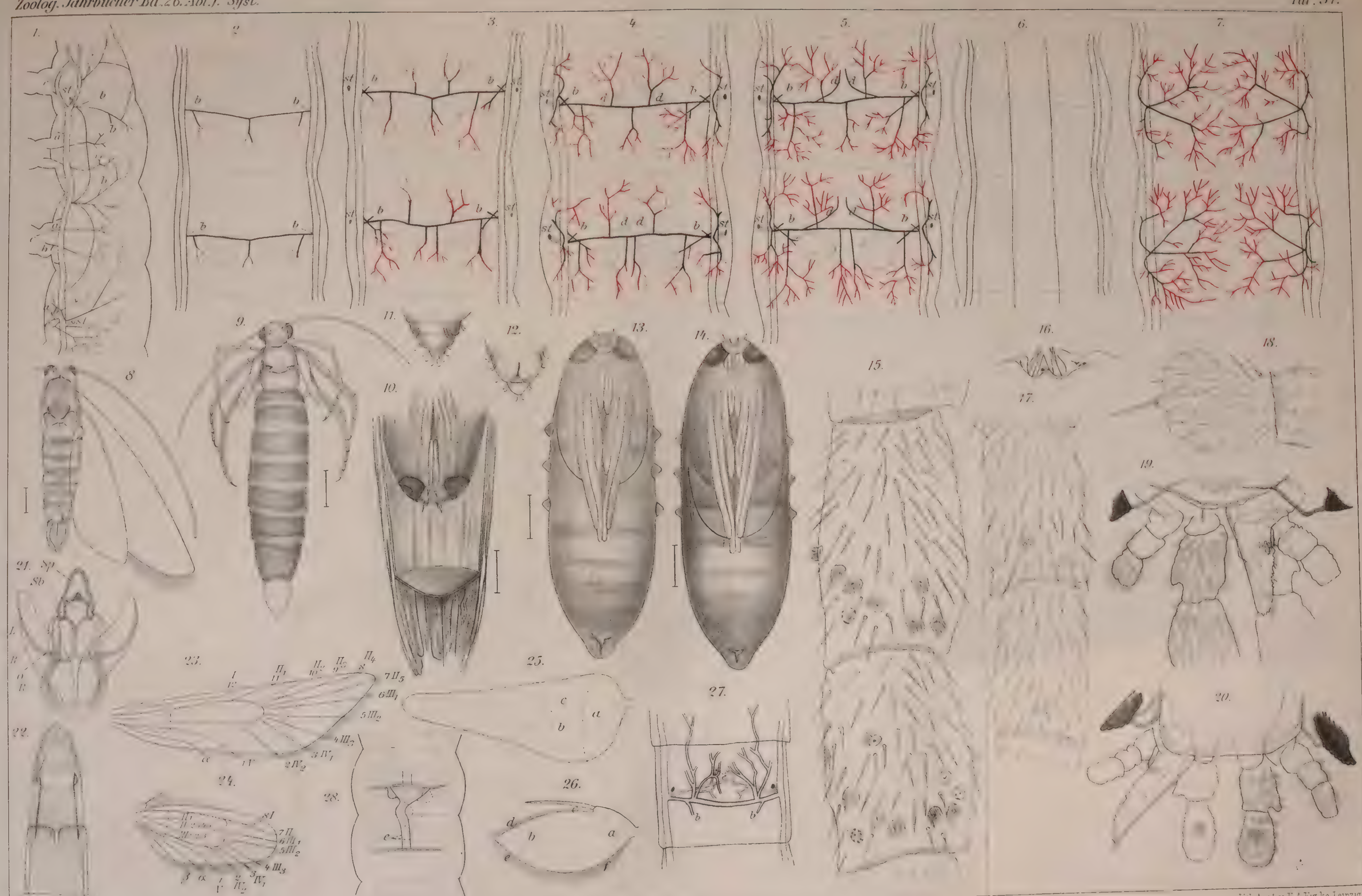




M. Nigmann gez.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

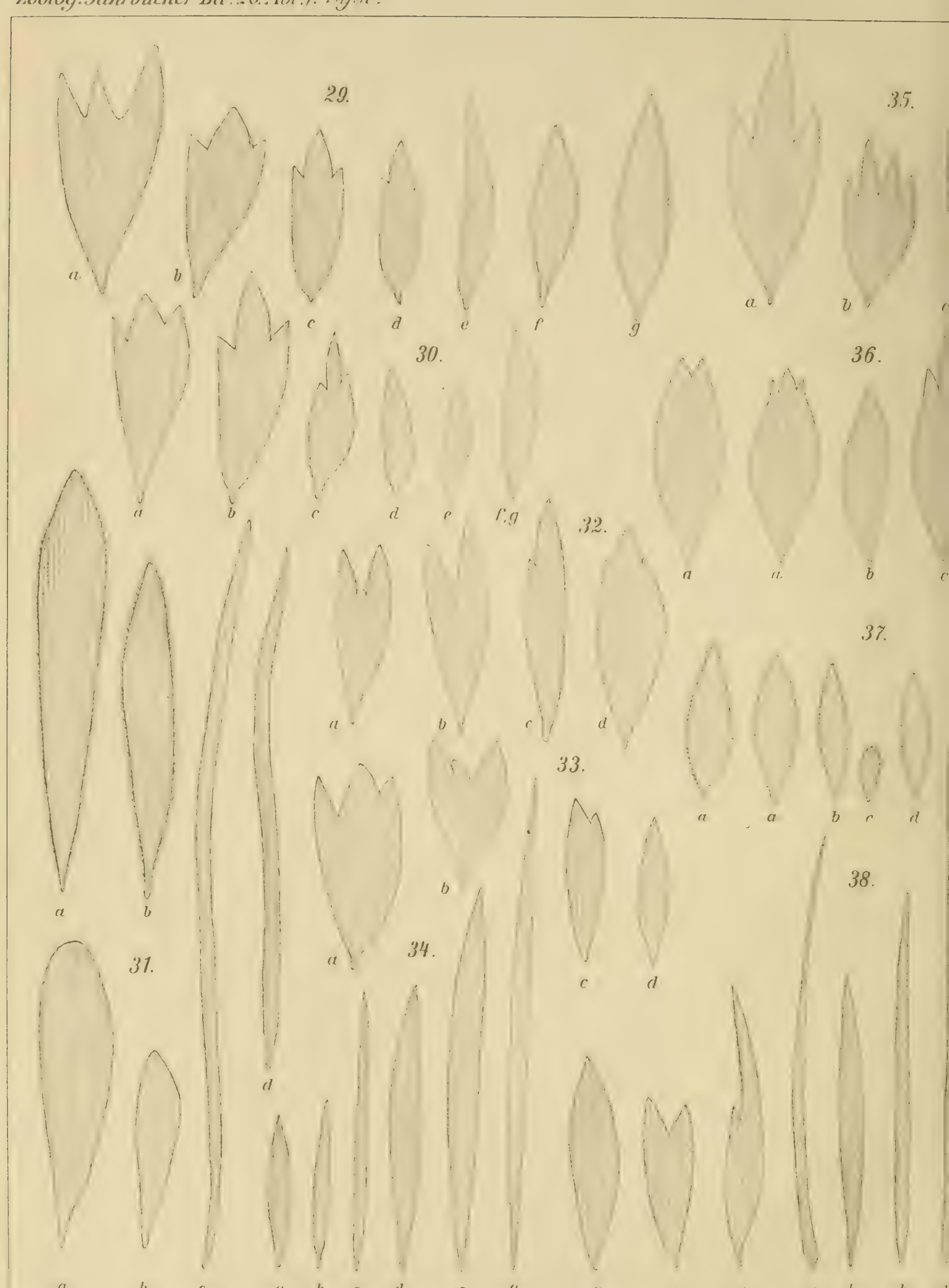




M. Eigmann gez. Verlag v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

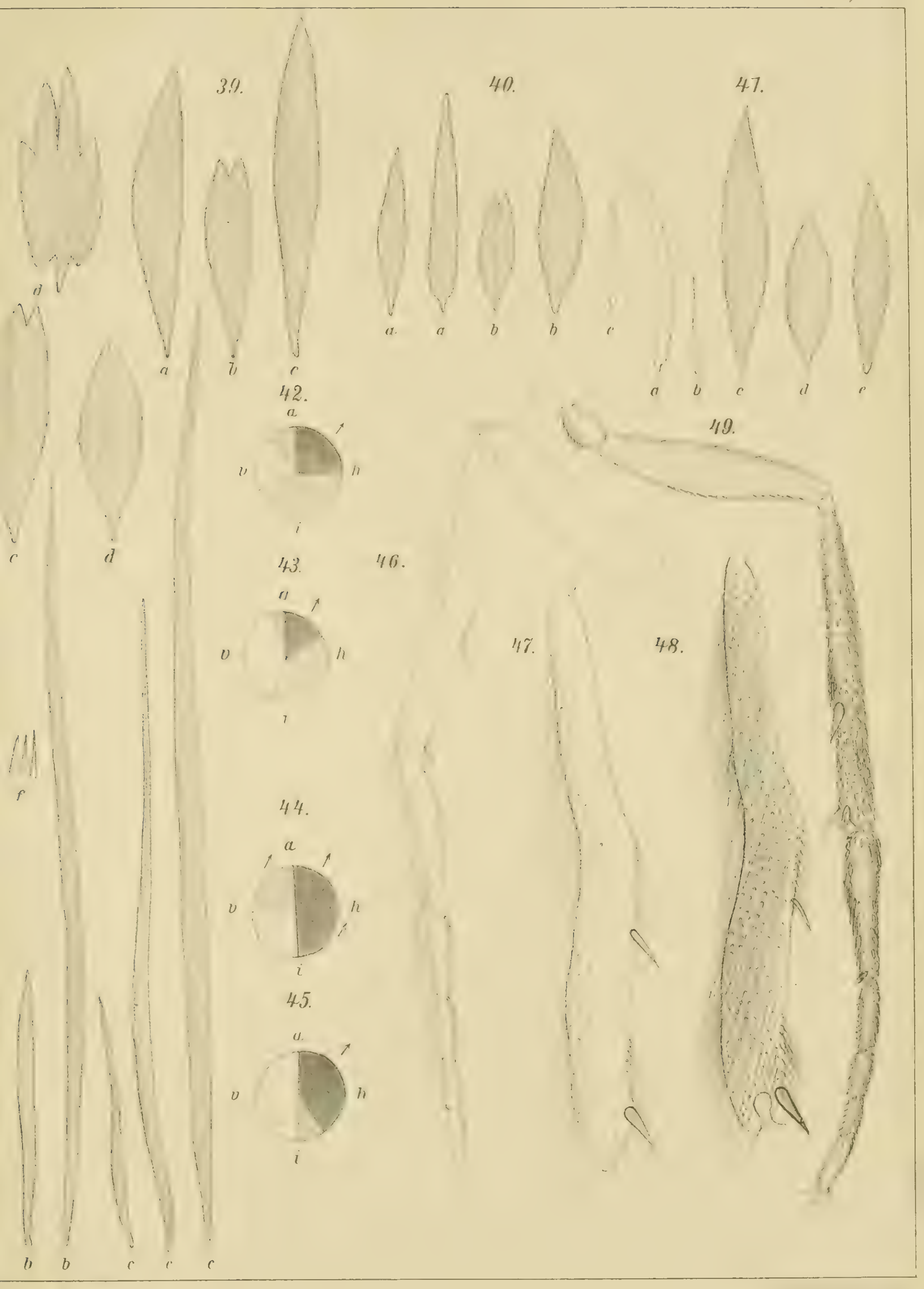






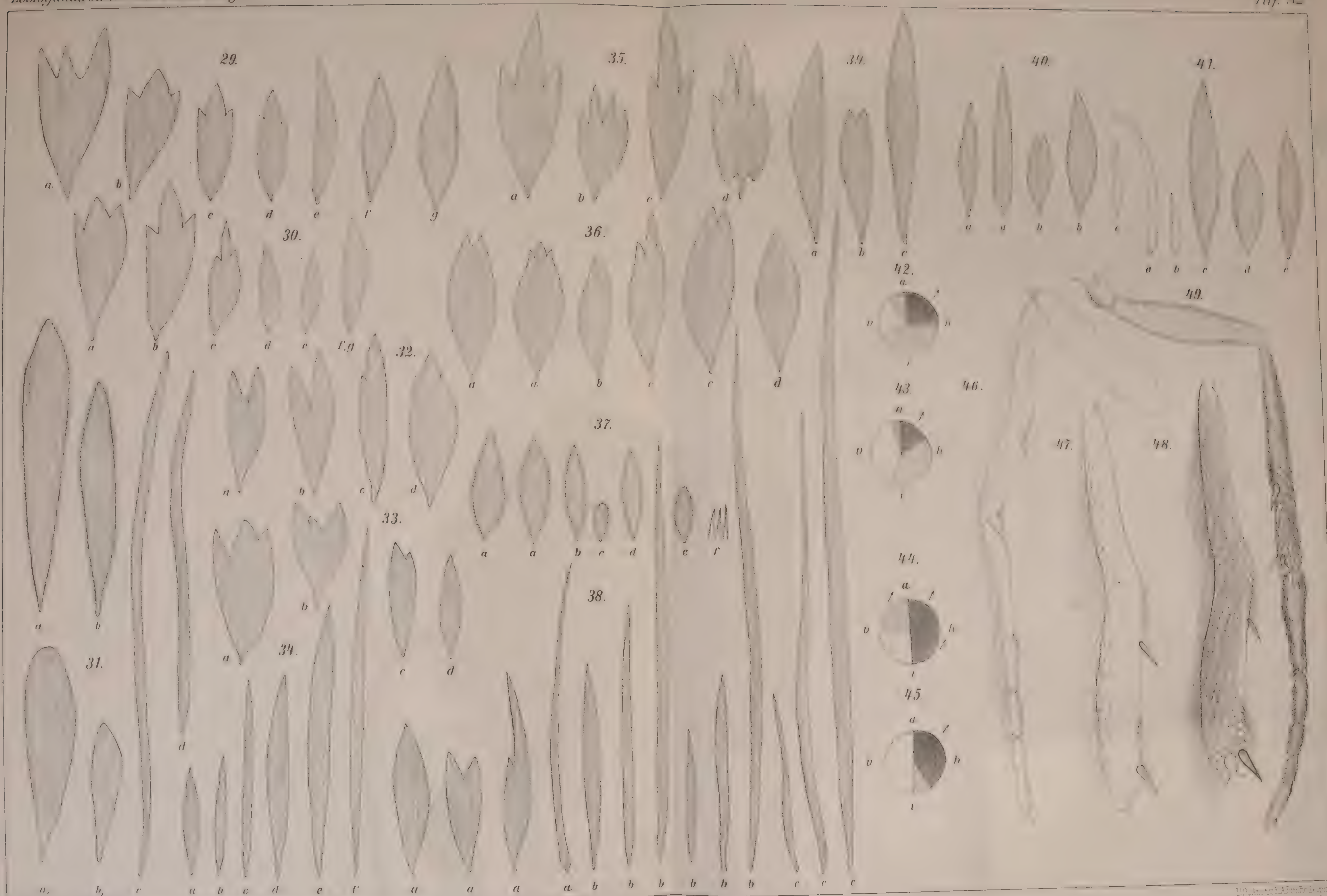
M. Nieymann gez.

Verlag v. Gus



scher.

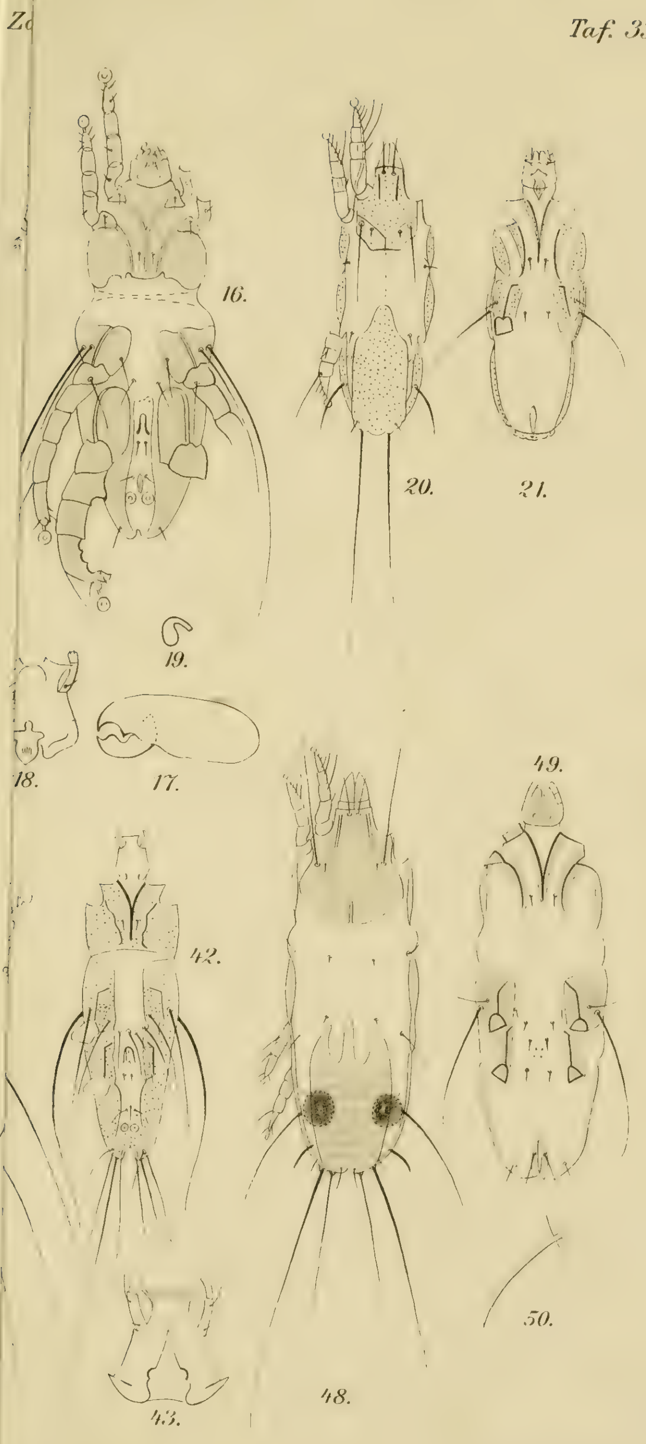




M. Nigmann gez.

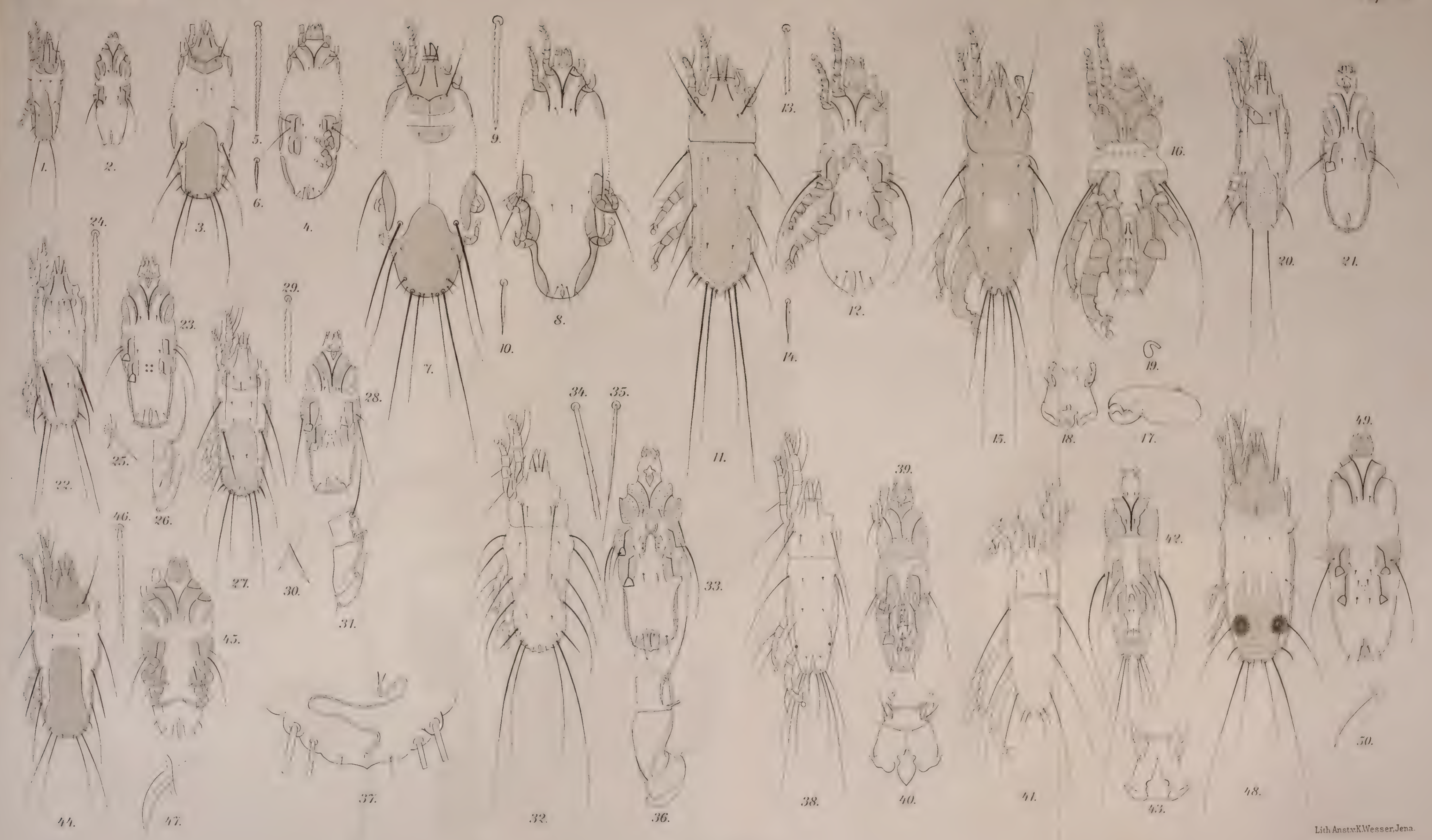
Verlag v. Gustav Fischer, Jena.





Lith.Anst.v.K.Wesser,Jena.





Oudemans gez.
Verlag v. Gustav Fischer, Jena.
Lith Anst v. K. Wesser, Jena.



Zoolog. Jahrbücher Bd. 26 Ab



Geyer del.




Die
Verbreitung der Lartetien
(Vitrellen)
im
süddeutschen Jura- u. Muschelkalkgebiet
von
D. Geyer - Stuttgart
Mergentheim
Rothenburg o. T.
Schillingsfürst
Fränkischer Muschel-Kalk
Heilbronn
Hall
Crailsheim
Besigheim
Pforzheim
Kalk
Muschel
Stuttgart
Aalen
Nördlingen
Pappenheim
Fränkischer Jura
Hohenstaufen
Degenfeld
Donauwörth
Kirchheim
Geislingen
Giengen
Herrenberg
Nagold
Tübingen
Reutlingen
Urach
Horb
Hohenzollern
Ulm
Schwäbischer Jura
Schwäbische
Rottweil
Heuberg
Sigmaringen
Tuttlingen
Donau
Aach
Randen
Schaffhausen
Rhein
N
W
O
S






2
3
4
6
17
18
16
15
13
14
31
29
30
28
27
26
43
42
41
40
39
48
52
49


8
9
20
22
23
24
33
34
35
36
37
44
45
46
47
50
51







Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdruckerei), Naumburg a. S.



